

LAPORAN AKHIR PENELITIAN HIBAH BERSAING



PENGEMBANGAN MODEL SENAM YOGA UNTUK KONTROL GLUKOSA DARAH DAN MENURUNKAN RESIKO KOMPLIKASI PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 (SUATU TINJAUAN KLINIS DAN SOSIO-PSIKOLOGIS)

dr. Novita Intan Arovah, MPH	197811102002122001/0010117801
Ch Fajar Sriwahyuniati, M.Or	197112292000032001/0029127102
Erlina Listyorini, M.Pd	196012191988032001/0019126007

Dibiayai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat,
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian SP2H No
532a/BOPTN/UN34.21/2013 tanggal 27 Mei 2013 dan Sub Kontrak: 018/APHB-
BOPTN/UN34.21/2013, tanggal 18 Juni 2013

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOVEMBER 2013

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN HIBAH BERSAING

Judul Penelitian : Pengembangan Model Senam Yoga untuk Kontrol Glukosa Darah dan untuk Menurunkan Resiko Komplikasi Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 (Suatu Tinjauan Klinis dan Sosio-Psikologis)

Kode/Rumpun Ilmu : 276/Kedokteran Olahraga

Ketua Peneliti :

a. Nama Lengkap : dr. Novita Intan Arovah, MPH
b. NIDN : 0010117801
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Ilmu Keolahragaan
e. Nomor HP : 085643350492
f. Alamat surel (email): intangrin@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Ch. Fajar Sriwahyuniati, M.Or
b. NIDN : 0029127102
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Anggota Peneliti (2)

a. Nama Lengkap : A. Erlina Listyarini, M.Pd
b. NIDN : 0019126007
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Lama Penelitian Keseluruhan : 2 tahun

Penelitian Tahun ke : 1

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 100.000.000,00

Biaya Tahun Berjalan : -diusulkan ke DIKTI Rp. 50.000.000,00

- dana internal PT Rp. -
- dana institusi lain Rp. -
- *inkind* sebutkan -

Mengetahui,
Dekan FIK UNY

Yogyakarta, November 2013
Ketua Peneliti,

Drs. Rumpis Agus Sudarko, M.S
NIP 19600824 198601 1 001

dr. Novita Intan Arovah, MPH
NIP 19781110 200212 2 001

Menyetujui,
Ketua LPPM UNY

Prof. Dr. Anik Gufron, M.Pd
NIP. 19621111 198803 1 001

RINGKASAN

Latar Belakang: Diabetes melitus (DM) dapat diperbaiki dengan latihan **aerobik, kekuatan, dan keseimbangan** karena latihan tersebut dapat mengontrol kadar glukosa darah (KGD) dan menurunkan resiko komplikasi DM tipe 2. Latihan perlu dilakukan secara teratur dan berulang karena manfaat klinis latihan hanya terjadi dalam jangka waktu terbatas. Oleh karenanya, model latihan perlu didesain sehingga menarik dan menyenangkan agar penderita terdorong berlatih secara berkelanjutan. Sejauh ini, model latihan fisik pada DM tipe 2 yang ada yaitu **Senam Diabetes Indonesia** hanya mencakup latihan **aerobik** dan memiliki angka *drop-out* latihan yang cukup tinggi. Pengembangan model senam DM yang dikembangkan dari konsep **Yoga** diperlukan karena gerakannya menyeluruh mencakup latihan **aerobik, kekuatan, dan keseimbangan**. Yoga juga secara langsung memberikan efek relaksasi/kenyamanan setelah latihan sehingga potensial meningkatkan keterikatan terhadap latihan (meminimalkan angka *drop out*)

Tujuan: Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model senam Yoga yang aman dan **secara klinis** efektif untuk mengontrol KGD dan komplikasi DM serta **secara sosio-psikologis** dipersepsi dengan baik oleh penderita DM sehingga dapat meningkatkan keterikatan terhadap program latihan.

Target Khusus: Target khusus yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah tersusunnya **panduan model senam Yoga** yang bermanfaat secara klinis dan dipersepsi dengan baik oleh penderita DM tipe 2. Model tersebut dituangkan dalam **buku panduan** dan **CD ilustratif**.

Metode Penelitian: Penelitian ini merupakan penelitian dengan rancangan *research and development* yang dilakukan dalam dua tahap. **Pada tahun I** dilaksanakan kegiatan *desain, validasi* dan *uji keberterimaan model*. Pada fase ini akan dilakukan pengembangan model senam Yoga yang dirancang berdasarkan (1) **aspek klinis** dengan mengidentifikasi gerakan Yoga yang secara teoritis bermanfaat pada penderita DM dan (2) **aspek sosio-psikologis** untuk meningkatkan keterikatan terhadap program latihan. Pada akhir fase ini akan dilakukan validasi model yang dilakukan dengan jalan meminta pendapat pakar di bidang olahraga kesehatan dan uji keberterimaan model. **Indikator keberhasilan dari tahap I** adalah tersusunnya *prototype* model senam Yoga yang dapat diterima dengan baik oleh penderita DM dan tervalidasi oleh pakar olahraga kesehatan. **Pada tahun II** akan dilaksanakan *uji kemanfaatan, evaluasi* dan *finalisasi* desain. Pada fase ini akan dilakukan uji efektivitas model senam Yoga dalam mengontrol KGD resiko komplikasi (dengan parameter HbA1c, fungsi ginjal dan fungsi neurologis). **Indikator ketercapaian tahap II** adalah tersusunnya model senam Yoga bagi penderita diabetes yang telah terbukti efektif mengontrol KGD dan komplikasi DM dan dipersepsi baik oleh penderita diabetes. Panduan tersebut dikemas dalam bentuk buku dan CD ilustratif.

Hasil penelitian adalah berhasilnya dikembangkan dan tervalidasinya model latihan yoga oleh ahli kesehatan olahraga, ahli endrokin dan ahli pemrograman latihan. Dalam uji keberterimaan ditemukan bahwa rata rata keberterimaan latihan adalah 95,5% sedangkan persepsi subjek terhadap estetika, kenyamanan dan keamanan model adalah 8,9, 7,4 dan 7,5. Dapat disimpulkan bahwa model latihan yang dikembangkan dalam penelitian ini telah memenuhi tujuan yang direncanakan.

Kata Kunci : DM,Yoga, Model Latihan

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya, penelitian berjudul **“Pengembangan Model Senam Yoga untuk Kontrol Glukosa Darah dan Menurunkan Resiko Komplikasi Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 (Suatu Tinjauan Klinis dan Sosio-Psikologis)”** dapat terselesaikan. Penulis mengucapkan terimakasih pada Manajemen dan Pimpinan Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) atas dukungannya dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terimakasih juga dihaturkan kepada Keluarga Besar Persatuan Senam diabetes Indonesia di RS Yogyakarta atas dukungan moril dan fasilitas yang diberikan.

Penelitian ini merupakan respon atas tingginya angka kejadian diabetes mellitus pada masyarakat umum. Penyusunan program pada pendeita diabetes mellitus ini bertujuan untuk meningkatkan keberhasilan terapi diabetes mellitus dan memberikan alternatif olahraga bagi penderita diabetes mellitus. Hasil berupa manual model latihan yang diperoleh pada penelitian ini ditujukan pada instruktur olahraga maupun langsung pada penderita diabetes mellitus untuk dijadikan pedoman latihan.

Akhir kata kami berharap agar penelitian ini dapat memberi manfaat secara strategis, praktis maupun teoritis bagi semua pihak yang memerlukan referensi tentang olahraga terapi pada penderita diabetes mellitus.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN HIBAH BERSAING.....	2
RINGKASAN	3
PRAKATA.....	5
DAFTAR ISI.....	6
DAFTAR TABEL.....	7
DAFTAR GAMBAR	8
DAFTAR LAMPIRAN.....	9
BAB I. PENDAHULUAN	10
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 <i>State of Arts</i> terkait Peran Yoga pada Manajemen Diabetes Mellitus.....	12
2.1.1 Patofisiologi <i>Diabetes Mellitus</i> (DM)	12
2.1.2. Adaptasi Kadar Glukosa Darah Akibat Latihan Fisik Pada DM.....	12
2.1.3. Peran Yoga dalam Regulasi Kadar Glukosa Darah Pada DM	14
2.2. Studi Pendahuluan dan Hasil yang sudah Dicapai	15
2.3. Road Map penelitian	16
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	17
3.1. Tujuan Khusus.....	17
3.2. Manfaat Penelitian.....	17
3.3. Target Temuan/Inovasi dan Penerapannya dalam Pembangunan Ipteks-Sosbud	18
BAB IV. METODE PENELITIAN	19
4.1. Desain Penelitian	19
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
5.1. Hasil.....	21
5.1.1.Fase Pengembangan Model.....	21
5.1.1.1 Kajian Pustaka	21
5.1.1.2 Kajian Sosio-Psikologis.....	21
5.1.1.3 Kajian Keselamatan	21
5.1.2. Pengembangan Prototype Model.....	22
5.1.2.1. Pemanasan	22
5.1.2.2. LatihanInti.....	22
5.2.2.3. Pendinginan.....	23
5.1.3. Validasi Ahli.....	24
5.1.4. Uji Keberterimaan Model latihan	24
5.1.4.1. Hasil Uji Keberterimaan dan Tingkat <i>Drop Out</i>	24
5.1.4.2. Persepsi Subjek	25
5.2. Pembahasan	26
BAB VI. RENCANA DAN TAHAPAN SELANJUTNYA UNTUK TAHUN KE-2.	29
6.1. Kegiatan Tahun II.....	29
6.2. Bagan Alir Penelitian (<i>Fish Bone</i>)	31
BAB VII. KESIMPULAN	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Analisis Jenis Latihan fisik dan Patofisiologi DM	13
Tabel 2. Manfaat dan Resiko Latihan Fisik Pada Penderita Diabetes	14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mekanisme Biomolekuler saat Kontraksi Otot	13
Gambar 2. <i>Road Map</i> Penelitian Pengembangan Model Senam Yoga	16
Gambar 3. Skema Kerja Penelitian Tahun I.....	20
Gambar 4. Prosentase Kehadiran Subjek dalam Sesi Yoga yang Tersupervisi	24
Gambar 5. Prosentase Keterlaksanaan Latihan Secara Mandiri	25
Gambar 6. The Perception of Subjects toward The Yoga Model	26
Gambar 7. Skema Kerja Penelitian Tahun II	30
Gambar 8. <i>Fishbone</i> Kegiatan Penelitian Pengembangan Model Senam Yoga	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian	36
Lampiran 2. Personalia dan Kualifikasi	38
Lampiran 3. Publikasi di Seminar Internasional Th 3rd International on PE, Sports and Health, Semarang 16 November 2013	39

BAB I. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan gangguan kontrol kadar glukosa darah (KGD) yang dapat menimbulkan komplikasi serius pada pembuluh darah dan syaraf sehingga berpotensi mengganggu kinerja hampir semua organ dalam tubuh (Maiorana *et al.*, 2001). Angka kejadian DM cenderung meningkat dari tahun ke tahun yakni sekitar 2,8% pada tahun 2007 dan diperkirakan menjadi 4,4% pada tahun 2030 (Hossain *et al.*, 2009). Besarnya dampak klinis yang ditimbulkannya serta tingginya angka kejadian DM menyebabkannya menjadi salah satu penyebab kematian terbesar di Indonesia maupun di dunia (Chan *et al.*, 2009).

Latihan fisik merupakan bagian dari pilar utama penanganan DM selain edukasi, obat dan diet. Banyak penelitian menunjukkan bahwa latihan fisik bermanfaat untuk meningkatkan sensitivitas sel tubuh terhadap insulin sehingga mengontrol KGD serta mengurangi resiko komplikasi kardiovaskular dan neurologis pada penderita DM tipe 2 (Thomas *et al.*, 2007). Walaupun demikian, apabila tidak dilaksanakan dengan tepat, latihan fisik pada penderita DM dapat menimbulkan gangguan klinis misalnya *hipoglikemia* maupun *ketosis* (Carulli *et al.*, 2005). Oleh karenanya, *World Health Organization* (WHO) mengeluarkan rekomendasi kriteria latihan fisik pada DM tipe 2 untuk memaksimalkan manfaat klinis sekaligus meminimalkan resiko (Hossain *et al.*, 2009).

Model latihan fisik pada penderita DM tipe 2 di Indonesia sampai dengan sekarang ini belum mengikuti rekomendasi terbaru dari WHO karena disusun sebelum rekomendasi dibuat. Sebagai ilustrasi, model latihan DM yang dikembangkan di Indonesia yakni Senam Diabetes Indonesia baru meliputi latihan aerobik saja. Hal ini kurang sesuai dengan beberapa penelitian yang merekomendasikan pentingnya kombinasi latihan **aerobik**, **kekuatan** dan **keseimbangan** pada penderita DM tipe 2. Latihan kekuatan dapat menstimulasi keluaran *cytokin* otot (*IL6*) yang berperan dalam peningkatan sensitivitas insulin. Latihan kekuatan juga meningkatkan massa otot sehingga meningkatkan kapasitas simpanan glikogen yang berperan dalam kontrol KGD (Thomas *et al.*, 2007). Disamping itu, latihan keseimbangan diperlukan untuk mencegah dan mengatasi gangguan neurologis pada penderita DM. Lebih lanjut, hasil penelitian menunjukkan bahwa manfaat klinis

latihan dapat dirasakan hanya sampai dengan 24-48 jam setelah latihan sehingga perlu dilakukan stimulasi ulang setelah jangka waktu tersebut (Houmard *et al.*, 2004). Oleh karenanya, model latihan perlu didesain agar menarik dan menyenangkan (dipersepsi dengan baik) agar penderita terdorong untuk berlatih secara berkelanjutan (mengurangi angka *drop-out*).

Teridentifikasi kelemahan model latihan DM tipe 2 yang sudah ada dan ditunjang dengan adanya perkembangan ilmu dan teknologi mendorong perlu dilakukannya pemutakhiran model latihan pada DM tipe 2. Pada dasarnya, pemutakhiran tersebut perlu didasarkan pada dengan mempertimbangkan aspek klinis dan sosiopsikologis latihan serta prinsip keselamatan latihan.

Pada penelitian ini, model latihan fisik pada penderita DM dikembangkan dari konsep Yoga. Hal ini dikarenakan, Yoga merupakan olahraga dengan konsep yang menyeluruh yang menggabungkan berbagai aspek seperti gerakan (*asana* dan *mudras*), latihan pernapasan (*pranayama*), konsentrasi dan relaksasi (*dhrana*) dan gerakan tangan (*mudras*) (Manyam, 2004). Khusus pada aspek gerakan (*asana*), yoga mencakup **latihan aerobik, kekuatan** maupun **keseimbangan** yang sesuai dengan jenis latihan yang direkomendasikan pada penderita DM tipe 2 (Alexander *et al.*, 2008). Hal ini berarti, senam Yoga potensial memiliki manfaat klinis yang lebih besar daripada senam diabetes yang sudah ada karena hanya mencakup latihan aerobik. Yoga juga memberikan dampak relaksasi tubuh dan relaksasi pikiran yang dirasakan langsung pada saat latihan yang ditunjang oleh latihan pernapasan (*pranayama*), konsentrasi dan relaksasi (*dhrana*) (Singh *et al.*, 2008). Kesemua komponen tersebut potensial untuk memberikan kenyamanan fisik dan psikologis pada penderita DM yang pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan motivasi penderita untuk melaksanakan olahraga secara teratur dan berkelanjutan. Hal ini berarti Yoga secara sosio-psikologis potensial untuk dipersepsi dengan lebih baik daripada senam diabetes yang sudah ada sehingga meminimalkan angka *drop-out* latihan.

Secara khusus **tujuan penelitian** ini adalah mengembangkan model senam Yoga yang aman dan secara klinis mampu meningkatkan kontrol terhadap kadar glukosa darah, aman serta dipersepsi secara baik oleh penderita DM sehingga dapat meningkatkan keterikatan penderita DM dalam melaksanakan program latihan fisik (meminimalkan angka *drop-out* latihan).

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *State of Arts* terkait Peran Yoga pada Manajemen Diabetes Mellitus.

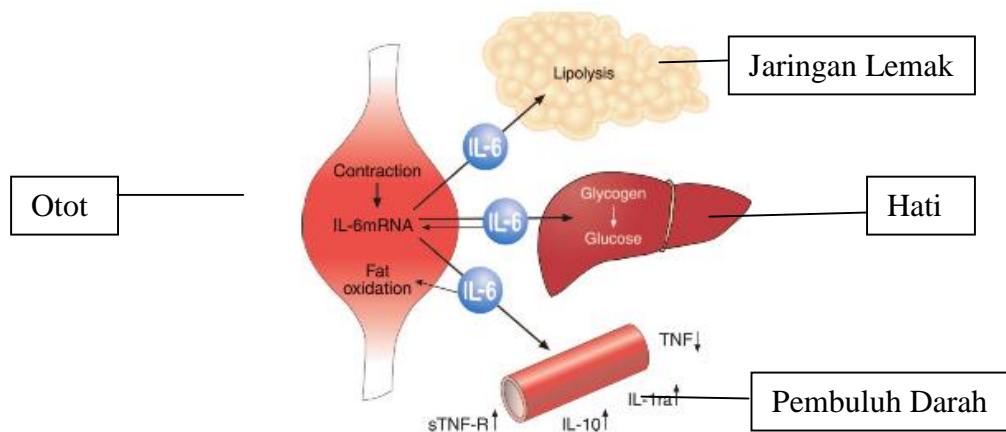
2.1.1 Patofisiologi *Diabetes Mellitus* (DM)

Diabetes mellitus (DM) merupakan keadaan peningkatan kadar glukosa darah (KGD) kronik disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal berupa gangguan ketersediaan insulin ataupun pemanfaatan insulin dalam tubuh (Carulli *et al.*, 2005). Tingginya KGD yang berlangsung secara kronis menimbulkan lesi atau peradangan pada dinding pembuluh darah dan syaraf. Kerusakan pada pembuluh darah berupa *macroangiopati* (pembuluh darah besar) dan *microangiopati* (pembuluh darah kecil) serta *neuropati* (gangguan saraf) menimbulkan komplikasi berbagai organ seperti otak, jantung, mata dan ginjal (Östenson, 2001).

Secara patofisiologis, DM dibedakan menjadi dua macam yakni tipe 1 dan tipe 2 (Ruderman *et al.* 1992). Pada DM tipe 1 pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin sedangkan pada DM tipe 2 jumlah insulin tidak berkurang tetapi terjadi penurunan sensitivitas reseptor insulin pada sel tubuh. Kedua hal tersebut meningkatkan KGD karena insulin tidak dapat berperan untuk mentransport glukosa ke dalam sel sehingga glukosa cenderung terus berada dalam aliran darah yang mengakibatkan KGD meningkat (Östenson, 2001).

2.1.2. Adaptasi Kadar Glukosa Darah Akibat Latihan Fisik Pada DM

Latihan fisik pada penderita DM tipe 2 secara umum dapat meningkatkan sensitivitas insulin dengan jalan memperbaiki kerja reseptor insulin dalam sel sehingga glukosa dapat masuk ke dalam sel dengan baik. Latihan fisik juga meningkatkan transport glukosa masuk ke dalam sel yang terjadi melalui mekanisme peningkatan *glucose transporter non insulin* (GLUT 4). Selain itu penelitian menunjukkan bahwa perbaikan regulasi KGD juga dominan terjadi pada latihan kekuatan yang mengoptimalkan kontraksi otot (Snowling *et al.*, 2006). Ditemukan bahwa kontraksi otot dapat memicu produksi “hormon otot” atau *cytokin* tertentu seperti IL 6 yang pada akhirnya berperan untuk kontrol KGD dan menurunkan resiko komplikasi DM. Ilustrasi mekanisme biomolekuler yang terjadi terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mekanisme Biomolekuler saat Kontraksi Otot

(Snowling *et al.*, 2006)

Dapat dilihat pada Gambar 1, peningkatan sintesis *interleukin 6* (IL-6) dapat berperan untuk meningkatkan penggunaan cadangan lemak tubuh (memperbaiki profil lemak penderita yang obesitas) dan berperan dalam regulasi KGD hati. IL-6 juga berperan menurunkan *Tumor Necrosing Factor* (TNF) yang cenderung meningkat pada penderita DM dan menyebabkan proses peradangan. Hambatan proses peradangan melindungi penderita DM dari kerusakan jaringan yang terjadi secara kronis (Sigal *et al.*, 2006; Snowling *et al.*, 2006). Secara lebih rinci ringkasan titik tangkap jenis latihan fisik pada patofisiologi DM terdapat pada Tabel 1

Tabel 1. Analisis Jenis Latihan fisik dan Patofisiologi DM

Jenis Latihan	Intervensi
Latihan Kekuatan	Memacu peningkatan transport glukosa non-insulin melewati mekanisme pemacuan <i>GLUT 4</i> (Thomas <i>et al.</i> , 2007) Meningkatkan produksi IL6 yang dapat meningkatkan kerja glikogenesis (Snowling <i>et al.</i> , 2006). Meningkatkan kapasitas simpan glikogen melalui mekanisme hipertrofi otot (O'Donovan <i>et al.</i> , 2005).
Latihan Aerobik	Meningkatkan <i>sparring</i> penggunaan lemak sebagai sumber energi (De Feyter <i>et al.</i> , 2009). Meningkatkan sensitivitas reseptor insulin dan menurunkan Hb A1C (Carulli <i>et al.</i> , 2005) Menurunkan resiko kardiovaskular (Zinman <i>et al.</i> , 2003).
Latihan Keseimbangan	Meningkatkan keseimbangan sistem syaraf otonom dan meningkatkan sensibilitas syaraf tepi (Carulli <i>et al.</i> , 2005).

Selain memberikan dampak klinis yang bermanfaat, latihan fisik pada penderita DM tipe 2 dapat menimbulkan resiko apabila tidak dilaksanakan dengan tepat. Tabel 2 menguraikan resiko yang dapat ditimbulkan oleh latihan fisik pada penderita DM.

Tabel 2. Manfaat dan Resiko Latihan Fisik Pada Penderita Diabetes

Manfaat	Resiko
<ol style="list-style-type: none">1. Mempertahankan kadar glukosa darah normal (<i>euglikemia</i>) lewat mekanisme penggunaan glukosa maupun peningkatan sensitivitas insulin2. Mengurangi ketergantungan pada obat antidiabetes3. Mengurangi resiko obesitas dan gangguan kardiovaskular sehingga mengurangi potensi komplikasi4. Meningkatkan harapan hidup dan kualitas hidup penderita diabetes dengan meningkatkan <i>self-esteem</i>.	<ol style="list-style-type: none">1. Pada keadaan <i>over</i> atau <i>under insulin</i> dapat menimbulkan <i>hiperglycemia</i> atau <i>hipoglikemia</i>2. Dapat menimbulkan komplikasi ablasio retina pada retinopati.3. Meningkatkan resiko cedera pada tungkai yang berpotensi menimbulkan ganggren. <p>(Riddell <i>et al.</i>, 2006)</p>

Sebagai respon dari penemuan yang membuktikan manfaat klinis latihan pada penderita DM serta resiko yang dapat ditimbulkan, perlu dilakukan pengembangan model latihan fisik yang dapat memaksimalkan manfaat dari latihan fisik sekaligus menjamin keselamatan latihan.

2.1.3. Peran Yoga dalam Regulasi Kadar Glukosa Darah Pada DM

Yoga merupakan bentuk aktivitas fisik yang berasal dari India sejak 4000 tahun yang lalu. Beberapa jenis Yoga yang sampai dengan sekarang ini banyak dipraktikkan adalah Yoga *Hatha*, *Raja* dan *Mantra*. Yoga **Hatha** meliputi beberapa cabang yakni gerak khusus (*postural/asana*) yang meliputi relaksasi aktif dan pasif, kontrol napas (*pranayama*), konsentrasi (*dharana*), dan gerak tangan (*mudra*) (Manyam, 2004).

Hasil penelitian menunjukkan, beberapa jenis dan kombinasi gerakan (*asana*) efektif untuk mengontrol KGD (Aljasir *et al.*, 2010). Beberapa gerakan (*asana*) yang diteliti antara lain *dhanurasana*, *paschimottanasana*, *padangusthasana*, *bhujangasana*, *sarvangasana* dan *ardha-matsyendrasana* (Aljasir *et al.*, 2010). Walaupun demikian efektivitasnya baru dilihat dari sisi kontrol KGD saja dan belum diteliti pengaruhnya dalam penurunan resiko komplikasi DM. Beberapa jenis gerakan tangan (*mudra*) pada yoga juga berpotensi untuk meningkatkan sensibilitas syaraf tepi yang cenderung terganggu pada DM. Latihan keseimbangan yang terdapat pada beberapa *asana* lebih lanjut melatih kerja sistem syaraf motorik dan menstimulasi kerja sistem syaraf otonom yang berpotensi untuk bermanfaat pada penderita DM tipe 2 (Ross *et al.*, 2010).

Beberapa model pernapasan dalam yoga (*pranayama*) dan pemusatan pikiran dan relaksasi (*dhrana*) ditemukan dapat meningkatkan menurunkan stimulasi *epinephrine* (Golden, 2007). Secara tidak langsung keadaan ini dapat mencegah terjadinya peningkatan KGD lewat stimulasi *epinephrine*. Selanjutnya relaksasi tersebut potensial untuk memberikan kenyamanan fisik dan psikologis pada penderita DM yang pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan motivasi penderita untuk melaksanakan olahraga secara teratur dan berkelanjutan.

2.2. Studi Pendahuluan dan Hasil yang sudah Dicapai

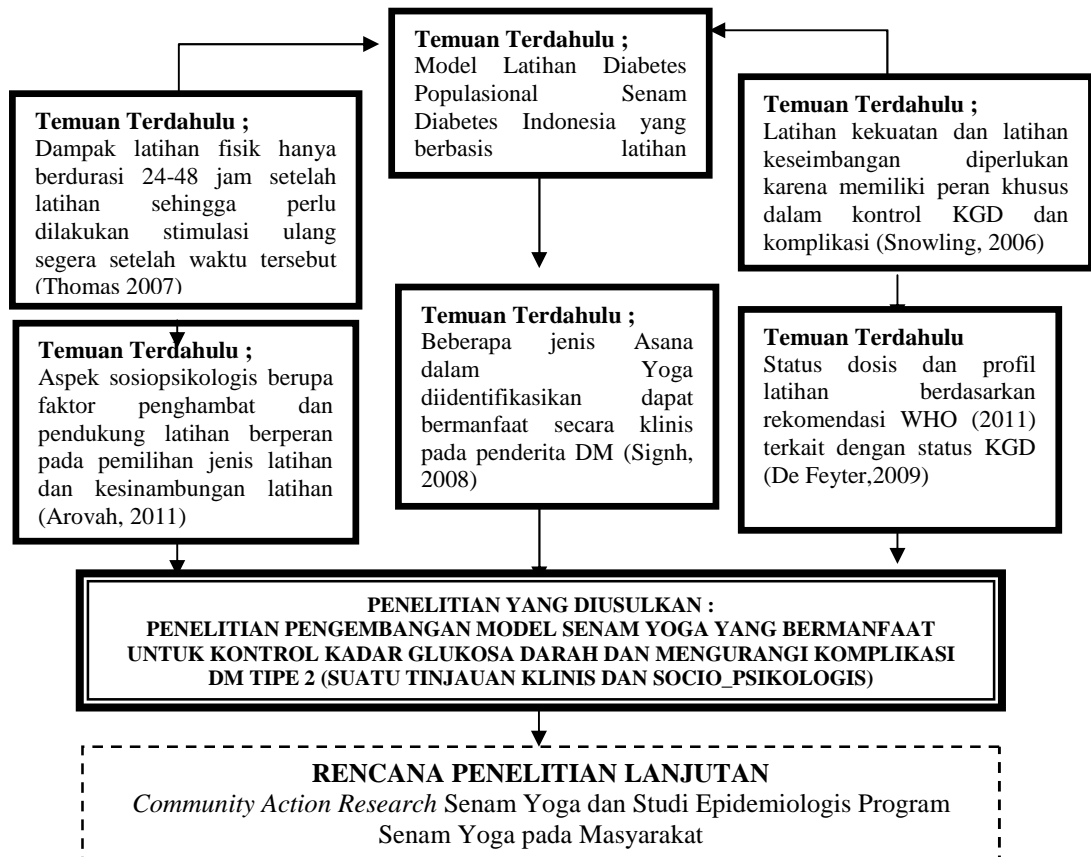
Penelitian pendahuluan yang telah dilaksanakan oleh tim pengusul penelitian adalah “Studi Epidemiologis Pilihan Jenis Latihan Fisik dan Analisis Faktor Sosio-Psikologis Penderita DM terhadap Latihan Fisik” yang merupakan *pilot survey* pada 45 penderita DM tipe 2 di Yogyakarta (Arovah, 2010). Pada penelitian ini ditemukan bahwa 65% penderita DM tidak mengikuti latihan fisik sesuai dengan kriteria latihan fisik WHO. Angka *drop-out* pada Senam Diabetes Indonesia pada populasi yang diteliti dalam 4 bulan adalah 45%. Kontrol KGD hanya ditemukan pada 54% subjek dan berkorelasi dengan partisipasi pada latihan fisik yang direkomendasikan pada penderita DM (Arovah, 2010). Hasil penelitian ini mengindikasikan perlunya program latihan fisik yang secara klinis bermanfaat pada penderita DM sekaligus program latihan yang dipersepsikan dengan baik oleh penderita DM sehingga angka *drop-out* dapat diminimalkan.

Penelitian lanjutan menilai menganalisis prediktor profil latihan fisik dan jenis regimen terapi terhadap kontrol KGD penderita DM tipe 2 (Arovah, 2011). Penelitian ini mengkonfirmasi beberapa penelitian lain yang menemukan adanya korelasi antara ketepatan dosis latihan dengan kontrol KGD darah. Terkait dengan penyusunan model senam yoga, pada tahun 2012 telah dilakukan identifikasi dan modifikasi sebagian *yoga asana* (pose/gerakan) yang secara teoritis bermanfaat secara klinis pada penderita DM dalam mengontrol KGD dan aman (Listyorini, 2012). Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengeksplorasi secara lebih lengkap asana yoga dan juga melengkapi peran beberapa cabang yoga yang lain seperti *pranayama*, *dharana*, *dyhana* dan *mudras* dalam kontrol KGD dan komplikasi DM. Penelitian tersebut diperlukan untuk melengkapi beberapa

penelitian yang telah menunjukkan manfaat klinis beberapa jenis *asana* dan *pranayama* pada penderita DM.

2.3. Road Map penelitian

Secara skematis *road map* penelitian yang mengilustrasikan temuan terdahulu, penelitian yang diusulkan dan lanjutan terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Road Map Penelitian Pengembangan Model Senam Yoga

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah mengembangkan model senam Yoga yang (1) secara klinis mampu mengontrol KGD dan menurunkan resiko komplikasi DM, (2) aman serta (3) dipersepsi secara baik oleh penderita DM sehingga dapat meningkatkan keterikatan penderita DM dalam melaksanakan program latihan (meminimalkan angka *drop-out* latihan). Tujuan umum penelitian ini adalah mengembangkan model latihan fisik yang dapat mengurangi insidensi, prevalensi, morbiditas dan mortalitas DM tipe 2.

3.2. Manfaat Penelitian

Beberapa kepentingan penelitian yang diusulkan dilihat dari beberapa sudut pandang adalah sebagai berikut :

1. Dilihat dari sudut pandang klinis dan epidemiologis, penelitian ini penting untuk dilaksanakan karena dapat menurunkan insidensi dan prevalensi DM serta mengurangi angka morbiditas dan mortalitas DM dengan jalan menurunkan resiko komplikasi DM seperti stroke, hipertensi, gangguan jantung koroner, gagal ginjal, kebutaan sampai dengan amputasi akibat ganggren (Adeghate et al. 2006).
2. Dilihat dari sudut pandang ekonomis, penurunan insidensi, prevalensi, mortalitas dan morbiditas DM dengan strategi preventif dan kuratif yang dilaksanakan melalui senam Yoga dipandang lebih *health-economics* dan *cost-effective* dibandingkan dengan strategi terapi farmakologis (Lakka et al. 2007).
3. Dilihat dari sudut pandang sosio-psikologis, penelitian ini penting dilakukan mengingat rekomendasi latihan fisik yang didasarkan pada penemuan (*scientific based reccomendation*) merupakan strategi yang penting untuk meningkatkan motivasi dan ketaatan penderita diabetes terhadap regimen latihan fisik (Allen 2004).
4. Dilihat dari sudut pandang keilmuan, penelitian ini penting untuk dilakukan mengingat terkajinya model latihan fisik yang dalam hal ini berupa senam Yoga dapat mendorong penelitian lanjutan untuk meningkatkan peran latihan fisik dalam usaha preventif, promotif, terapeutik dan rehabilitatif DM.

3.3. Target Temuan/Inovasi dan Penerapannya dalam Pembangunan Ipteks-Sosbud

Temuan/inovasi yang ditargetkan dalam penelitian ini adalah tersusunnya panduan model beserta prinsip pelaksanaan senam Yoga pada penderita DM tipe 2 yang dituangkan dalam **buku panduan** dan **CD ilustratif** yang dikembangkan berdasarkan (a) analisis klinis komponen yoga (b) prinsip sosio-psikologis untuk meningkatkan keterikatan latihan dan c) prinsip keselamatan latihan.

Buku panduan yang disusun dalam penelitian ini memuat petunjuk (a) persiapan, (b) gambaran umum pelaksanaan latihan, (c) ilustrasi gerakan dan (d) rancangan evaluasi dan monitoring program senam Yoga yang dapat dilakukan secara berkala untuk menilai keberhasilan latihan sekaligus meningkatkan unsur keselamatan (*safety*) dalam latihan fisik. Buku panduan tersebut dilengkapi dengan **CD** mengingat pola gerakan yang bersifat kontinyu lebih mudah dipahami oleh pengguna secara *audivisual*.

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan rancangan *research and development* yang dilakukan dalam dua tahap yang dikerjakan dalam 2 tahun.

1. Kegiatan Tahun I

a. Kegiatan Orientasi dan Desain *Prototype* Senam Yoga

Penyusunan *prototype*/desain bersumber dari berbagai cabang Yoga utama *asana* (postur), *pranayama* (pernapasan), *dharana* (konsentrasi dan relaksasi) dan *mudras* (gerakan tangan). Penyusunan *prototype* didasarkan:

- (i). Kajian pustaka tentang aspek klinis peran latihan dengan memodifikasi gerakan Yoga yang mewakili kombinasi latihan **aerobik, kekuatan dan keseimbangan** untuk optimalisasi kontrol KGD dan komplikasi DM.
- (ii). Kajian aspek sosiopsikologis latihan yang bertujuan menyusun alur gerakan yoga menjadi nyaman dan menyenangkan bagi penderita DM tipe 2 dengan tujuan meningkatkan keterkaitan penderita terhadap program latihan (meminimalkan angka *drop out* latihan)
- (iii). Kajian keselamatan latihan.

b. Uji Validasi (*Expert Judgment*)

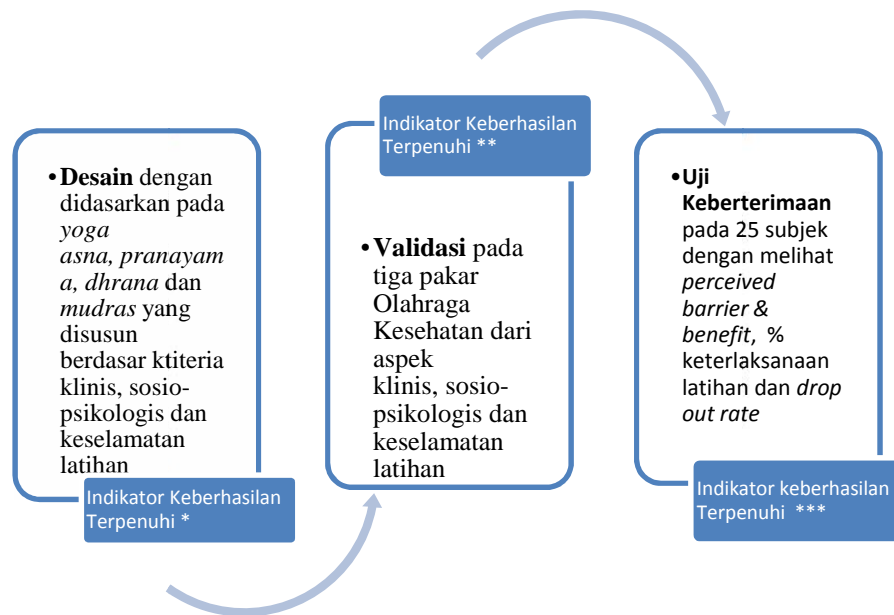
Prototype yang telah tersusun divalidasi oleh tiga pakar olahraga kesehatan yang mendalami pola latihan pada penderita DM untuk divalidasi apakah *prototype* berpotensi bermanfaat klinis pada kontrol KGD dan komplikasi, nyaman bagi penderita DM sehingga meningkatkan keterikatan terhadap latihan dan aman bagi penderita DM tipe 2.

c. Uji Keberterimaan model (Validasi tahap 2)

Prototype yang telah tervalidasi diujikan kepada 25 orang penderita DM tipe 2 yang direkrut sehingga mewakili berbagai kriteria subjek seperti jenis kelamin, usia, penggunaan regimen terapi dan tingkat keterlatihan. Uji keberterimaan dilaksanakan dengan melakukan paket latihan yoga yang dilaksanakan selama 1 x seminggu (tersupervisi) dan 2 x seminggu (tidak tersupervisi) selama delapan minggu. Pada awal, tengah dan akhir program dilakukan pengambilan data tentang hambatan (*perceived barrier*) dan manfaat (*perceived benefit*) yang dirasakan setelah

melaksanakan latihan Yoga. Pada akhir program dilakukan pula analisis rata-selama rata prosentase keterlaksanaan program 8 minggu baik yang tersupervisi maupun yang tidak tersupervisi serta analisis *drop out rate*. Program dilaksanakan selama 8 minggu mengingat penelitian menunjukkan bahwa respon jangka panjang latihan baru stabil pada minggu ke 8.

Bentuk skematis metode kegiatan tahun I adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Skema Kerja Penelitian Tahun I

Keterangan Gambar :

***= Indikator keberhasilan** tahap ini adalah tersusunnya *prototype* senam Yoga pada penderita DM tipe 2 yang didasarkan pada tinjauan klinis, sosiopsikologis dan keselamatan latihan.

****= Indikator keberhasilan** tahap ini adalah tervalidasinya *prototype* senam Yoga pada 3 pakar olahraga kesehatan pada aspek klinis, sosio-psikologis dan keselamatan latihan.

*****= Indikator keberhasilan** uji keberterimaan adalah prosentase keterlaksanaan program >75% dan *drop out rate* < 25%.

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil

5.1.1. Fase Pengembangan Model

5.1.1.1 Kajian Pustaka

Berdasarkan kajian pustaka, beberapa yoga posisi berdiri, duduk dan kombinasi diidentifikasi sebagai asana dasar yang potensial dipergunakan dalam model latihan. Asana tersebut dipilih berdasarkan parameter yang telah ditetapkan (lampiran 1). Asana tersebut dikombinasikan dengan pengaturan nafas (pranayama) untuk menstimulasi keseimbangan saraf otonom yakni mengurangi respon simpatetik dan meningkatkan respon parasimpatis. Dalam hal ini pranayama diduga mengontrol lepasnya glukagon dan epinephrin pada saat latihan yang bertanggung jawab pada peningkatan kadar gula darah pada saat latihan. Untuk melengkapi asana dan pranayama, beberapa gerakan tangan (mudra) dipilih untuk meningkatkan peredaran darah tepi sehingga mengurangi resiko neuropati maupun angiopati.

5.1.1.2 Kajian Sosio-Psikologis

Untuk meningkatkan keterikatan terhadap latihan, model latihan yang disusun diharapkan dapat menimbulkan respon “addictive” yang mendorong subjek untuk melaksanakan latihan secara teratur. Dalam hal ini komponen pranayama dimaksudkan untuk menstimulasi relaksasi yang dapat menimbulkan rasa nyaman pada subjek yang melaksanakan latihan. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah tingkat kesulitan dari gerakan. Gerakan yang terlalu sulit untuk dilaksanakan akan menurunkan keterikatan subjek pada latihan. Oleh karenanya, setiap gerakan diujikan terlebih dulu pada subjek yang tidak berpengalaman untuk menentukan tingkat kesulitan. Gerakan yang diambil adalah gerakan yang masuk dalam kategori mudah dan sangat mudah sedangkan gerakan yang masuk dalam kategori sukar tidak diikuti dalam model latihan.

5.1.1.3 Kajian Keselamatan

Sebagian besar penderita diabetes merupakan orang tua dan menderita komplikasi gangguan kesehatan seperti peningkatan tekanan darah ataupun neuropati. Sebagian besar pula memiliki kapasitas aerobik yang rendah dan

mengalami kekakuan sendi. Oleh karenanya gerakan yang menuntut kemampuan fisik yang tinggi tidak diikuti dalam model. Salah satu alasan tidak dimasukkannya suatu gerakan adalah apabila gerakan tadi menuntut jangkauan gerak sendi yang sangat luas dan gerakan yang menumpukan sebagian besar dari beban tubuh pada satu bagian tubuh terutama bagian tubuh dengan kelompok otot kecil.

5.1.2. Pengembangan Prototype Model

Berdasarkan analisis asana, pranayama dan asana yoga serta parameter penyusunan model latihan, maka tersusunlah model latihan seperti yang terdapat pada lampiran 2. Deskripsi model latihan yoga tersebut adalah sebagai berikut:

5.1.2.1. Pemanasan

Asana dasar pada pemanasan adalah asana berdiri yang dimulai dengan posisi gunung (*tadasana*) dengan dikombinasikan dengan pengatutan napas (*pranayama*) yang meliputi tiga bagian (*dirgha pranayama*) yakni (i) menarik napas panjang secara lambat, (ii) mengeluarkan nafas dan (iii) menahan nafas.

Posisi gunung dan pranayama awal dikombinasikan dengan gerakan lengan untuk membantu meningkatkan denyut nadi dan dikombinasikan pula dengan gerakan leher untuk meningkatkan fleksibilitas. Sementara itu gerakan juga dikombinasikan dengan berbagai gerakan tangan (*mudra*) untuk meningkatkan peredaran darah tepi. Beberapa *mudra* yang dipergunakan adalah *gyan, rudra, pritvi, shanka, vayu, linga, surabhi and surahi mudras*.

Posisi gunung diikuti dengan posisi bintang (*five pointed star pose*), posisi ratu (*goddess pose*), posisi bulan sabit (*crescent moon pose*), posisi kursi (*chair pose*), posisi tegak (*stork pose*) and (posisi penari) *dancer pose* sehingga banyak melibatkan kelompok otot sehingga tujuan pemanasan dapat dicapai. Posisi akhir dalam fase pemanasan adalah posisi gunung (*tadasana*) yang merupakan posisi awal pada bagian inti.

5.1.2.2. Latihan Inti

Posisi awal berupa posisi gunung dilanjutkan dengan gerakan surya namaskara khususnya cabang yoga *turiya* yang meliputi (i) siap (*invoke*), (ii)

niat (*intent/inhale*), (iii) penyerahan (*surrender/exhale*), (iv) dugaan (*assume/inhale*), (v) penyesuaian (*align/exhale*), (vi) kesadaran (*awareness/inhale*), (vii) kebangkitan (*surge upward/exhale*), (viii) pengembangan (*expand as space/ exhale*), (ix) kesadaran (*ignite/inhale*), (x) pengisian (*void/exhale*), (xi) pemenuhan (*fullness/inhale*) dan (xii) kewaspadaan (*third eye/ exhale*).

Surya namaskara dipilih karena rangkaian gerakan ini sesuai dengan parameter penyusunan model latihan pada penderita diabetes mellitus. Rangkaian gerakan ini meliputi rangkaian gerakan yang meliputi gerakan aerobik, latihan kekuatan dan latihan keseimbangan. Gerakan aerobik pada surya namaskara dapat diatur dengan mengatur kecepatan, intensitas dan ulangan gerakan surya namaskara yang disesuaikan dengan keadaan kardiorespirasi subjek. Pada umumnya pemula diharapkan dapat melaksanakan satu siklus dalam waktu 10 menit. Setelah subjek mulai mengalami adaptasi latihan, kecepatan gerakan dapat ditambah sampai dengan 5 menit pada tiap siklusnya dan dapat dilakukan lebih dari satu siklus sesuai dengan kebutuhan. Rangkaian gerakan surya namaskara diakhiri dengan posisi gunung. Pada akhir latihan ini, posisi gunung dilanjutkan dengan gerakan penyerahan (*surrender*) yang dilanjutkan dengan posisi duduk (*easy pose/sukhasana*).

5.2.2.3. Pendinginan

Posisi dasar dalam pendinginan adalah posisi duduk. Posisi diawali dengan posisi mudah (*easy pose/sukhasana*) yang kemudian dilanjutkan dengan posisi membentuk sudut (*bound angle pose /baddha kanasana*), posisi setengah teratai (*half lotus pose /ardha padmasana*), posisi teratai penuh (*lotus/padmasana*), posisi muka sapi (*cow face/gemukhasana*), posisi putar sederhana (*simple twist /parsva sukhasana*), posisi memutar (*half spinal twist /ardya matsyendrasana*). Pendinginan diakhiri dengan posisi relaksasi dalam dengan posisi anak (*child pose*).

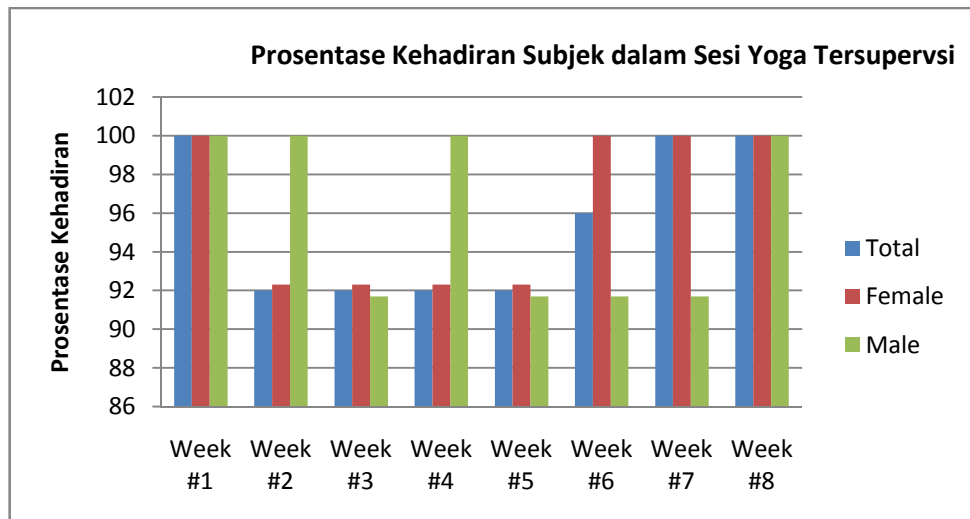
5.1.3. Validasi Ahli

Proses validasi didasarkan pada parameter penyusunan model. Validasi dilakukan oleh tiga pakar pada bidang olahraga kesehatan, endokrin (dokter ahli penyakit dalam) dan ahli pemrograman senam. *Prototype* disetujui oleh ketiga ahli. Selanjutnya model latihan siap dipergunakan dalam uji selanjutnya yakni uji keberterimaan model dan melihat persepsi subjek penelitian terhadap model dari aspek kenyamanan, estetika dan keamanan model latihan.

5.1.4. Uji Keberterimaan Model latihan

5.1.4.1. Hasil Uji Keberterimaan dan Tingkat *Drop Out*.

Analisis pertama adalah menilai persentase subjek penelitian dalam menghadiri sesi latihan yang dilaksanakan satu minggu sekali. Dari presensi terlihat bahwa rata rata prosentase kehadiran adalah 95,5 % (perempuan dan laki laki sebesar 95,1 % dan 95,8%). Data yang lebih rinci tentang prosentase kehadiran setiap minggunya pada perempuan dan laki-laki terlihat pada Gambar 4.

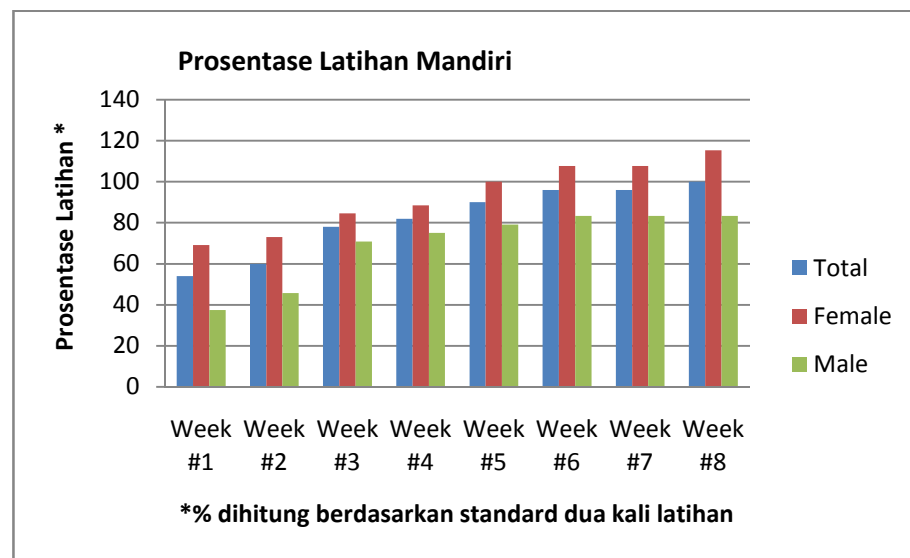


Gambar 4. Prosentase Kehadiran Subjek dalam Sesi Yoga yang Tersupervisi

Dapat dilihat pada Gambar 4 bahwa angka drop out adalah 0%. Prosentase kehadiran dalam setiap minggunya baik pada wanita atau pria adalah 90-100%.

Selanjutnya, subjek diminta untuk melaksanakan sesi yoga di rumah paling sedikit dua kali dalam satu minggu. Pada saat pertemuan, subjek diminta untuk memberitahukan berapa sesi yoga yang dijalankan secara mandiri selama minggu

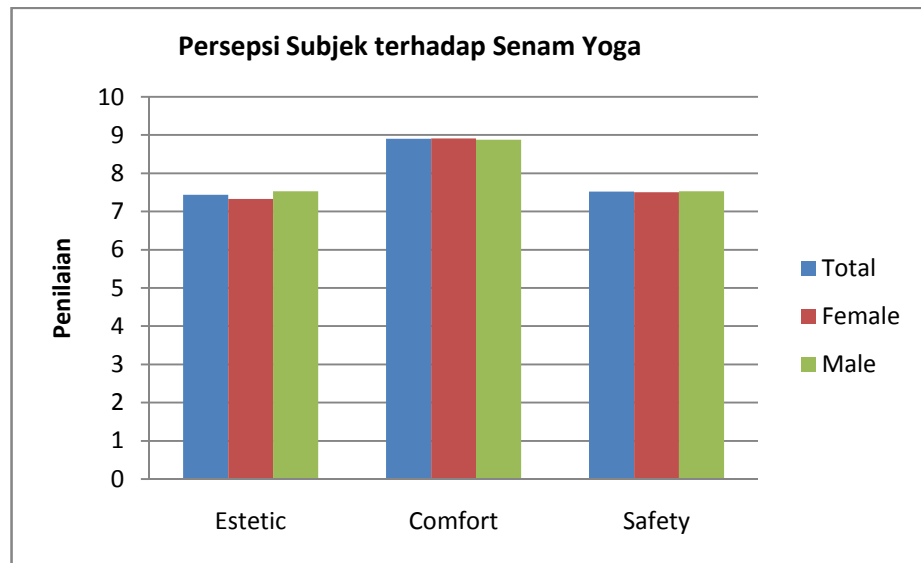
tersebut. Rata rata prosentase subjek yang melaksanakan latihan secara mandiri adalah 82,0% (laki laki 69,79 % sedangkan perempuan 93,0%). Keterangan yang lebih rinci tentang prosentase latihan yang dilaksanakan secara mandiri terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5. Prosentase Keterlaksanaan Latihan Secara Mandiri

5.1.4.2.Persepsi Subjek

Pada minggu terakhir, subjek diminta untuk menilai model latihan yoga pada aspek estetika, kenyamanan dan keamanan dalam skala 0 sampai dengan 10. Dalam hal ini 0 mewakili ketidakpuasan maksimal sedangkan 10 mewakili kepuasan maksimal. Hasil yang diperoleh adalah bahwa rata rata hasil penilaian untuk estetika, kenyamanan dan keamanan adalah 7,44; 8,90 dan 7,52. Data yang lebih rinci tentang persepsi subjek terdapat pada Gambar 6.



Gambar 6. The Perception of Subjects toward The Yoga Model

5.2. Pembahasan

Dalam beberapa tahun terakhir, yoga telah dikaitkan dengan perbaikan banyak gangguan kesehatan seperti diabetes (Kosuri and Sridhar 2009). Walaupun demikian, bentuk yoga yang tepat bagi penderita diabetes mellitus belum banyak diteliti. Oleh karenanya penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model latihan yang dapat memperbaiki diabetes mellitus dan juga diterima dengan baik oleh subjek sehingga menjamin dilaksanakannya latihan secara teratur. Hal ini penting mengingat, latihan secara teratur merupakan kunci keberhasilan dalam mengoptimalkan manfaat latihan selain bentuk latihan yang tepat.

Berdasarkan kajian pustaka tentang patofisiologi diabetes mellitus dan analisis gerakan yoga, beberapa parameter pengembangan model telah tersusun, parameter tersebut antara lain mempersyaratkan komponen latihan aerobik, kekuatan dan keseimbangan. Selain itu, model latihan juga harus mengikuti konsep CRIPE (*continue, rhythmic, interval, progresive* dan *endurance*) (Sahay 2007). Berdasarkan kajian kepustakaan dan parameter pengembangan model latihan disusun model latihan dengan pemanasan terdiri dari variasi posisi berdiri, bagian inti dengan komponen utama surya namaskara/sun salutation dan pendinginan dengan posisi duduk. Keseluruhan asana tersebut dikombinasikan dengan pranayama dan mudra untuk memaksimalkan manfaat yoga sehingga model latihan tidak hanya potensial untuk mengatur kadar gula darah tapi juga meminimalkan komplikasi yang

merupakan akibat sekunder dari kenaikan kadar gula darah kronis pada penderita diabetes mellitus. Sebagai contoh, pranayama dimaksudkan untuk menyeimbangkan stimulasi simpatis dan parasimpatis sedangkan mudra dimaksudkan untuk meningkatkan peredaran darah tepi sehingga mencegah angiopati maupun neuropati (Skoro-Kondza, Tai et al. 2009).

Seperti yang sudah dikemukakan, keteraturan dalam berolahraga merupakan salah satu kunci untuk mengoptimalkan peran olahraga pada penderita diabetes mellitus. Dalam hal ini salah satu hal yang ditekankan dalam pengembangan model latihan adalah tingkat kesulitan latihan. Supaya model latihan lebih diterima oleh subjek atau dengan kata lain meningkatkan motivasi subjek maka model latihan harus memiliki tingkat kesulitan yang baik. Tingkat kesulitan tersebut diharapkan dapat menantang bagi subjek (tidak terlalu mudah) akan tetapi tidak pula terlalu tinggi sehingga mengurangi motivasi subjek dalam melaksanakannya. Dengan tingkat kesulitan yang baik, diharapkan subjek dapat secara bertahap mengalami adaptasi latihan dan meningkatkan kemampuan fisiknya sekaligus menstimulasi kepuasan terhadap keberhasilan mengatasi tantangan sehingga memotivasi subjek untuk melaksanakan latihan secara teratur (Salmon, Lush et al. 2009). Konsep konsep tersebut diaplikasikan dalam penelitian ini untuk meningkatkan keterikatan subjek terhadap model latihan.

Prototype model yoga dalam penelitian ini divalidasi oleh ahli olahraga kesehatan, endrokinologi dan ahli pemrograman latihan senam untuk meningkatkan potensi kemanfaatan klinis model yang akan diujikan pada tahun kedua. Kemanfaatan klinis yang akan diuji meliputi kontrol kadar gula darah, pencegahan dan penanganan komplikasi diabetes mellitus. Para ahli juga diminta pendapatnya tentang model latihan supaya model tersebut dapat meningkatkan keterikatan subjek dalam latihan.

Uji keberterimaan dilaksanakan selama delapan minggu pada 25 penderita diabetes mellitus (13 perempuan dan 12 laki laki). Hasil menunjukkan bahwa prosentase subjek yang mengikuti latihan yang tersupervisi adalah 95,5 % (laki laki dan perempuan masing masing 95,1 % dan 95,8%). Hal ini mengindikasikan tingginya keterikatan terhadap latihan baik pada laki-laki maupun perempuan. Terlebih angka *drop-out* terhitung 0%. Hal ini paling tidak menunjukkan subjek memiliki resistensi yang sangat rendah terhadap

latihan. Walaupun dapat pula disebabkan oleh motivasi internal subjek dalam melaksanakan latihan yang cukup tinggi.

Untuk mendapatkan manfaat optimal latihan, latihan perlu dilaksanakan lebih dari satu kali per minggu. Dalam hal ini subjek disarankan untuk melaksanakan latihan secara mandiri dengan menggunakan pedoman latihan yang telah disusun paling sedikit dua kali dalam satu minggu. Prosentase latihan (jumlah sesi latihan dibagi dua) secara rata rata adalah 82% (laki-laki dan perempuan masing masing 69,79 % dan 93%). Nilai 82 % menunjukkan bahwa rata rata subjek melaksanakan 82% kali dua sesi latihan atau rata rata 1,7 x dalam satu minggu. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa laki laki jauh lebih sedikit melaksanakan latihan secara mandiri dibandingkan dengan perempuan. Oleh karenanya hal ini mengimplikasikan perhatian dan motivasi yang diberikan pada subjek laki laki agar melaksanakan latihan secara mandiri perlu ditingkatkan. Dari data juga dapat dilihat walaupun rata rata capaian latihan pada perempuan adalah 93%, banyak perempuan berhasil melaksanakan latihan melebihi dari frekuensi yang direkomendasikan. Hal ini mungkin disebabkan karena sebagian besar perempuan lebih cepat dalam memahami dan mengingat gerakan yoga.

Selanjutnya ditemukan bahwa, secara rata rata persepsi subjek terhadap estetika, kenyamanan dan keamanan cukup baik yakni 7,4; 8,9 dan 7,5. Hal ini berarti untuk aspek estetika dan keamanan, model latihan masih perlu dikembangkan.

BAB VI. RENCANA DAN TAHAPAN SELANJUTNYA UNTUK TAHUN KE-2.

6.1. Kegiatan Tahun II

a. Uji Kemanfaatan Senam Yoga (Validasi Tahap 3)

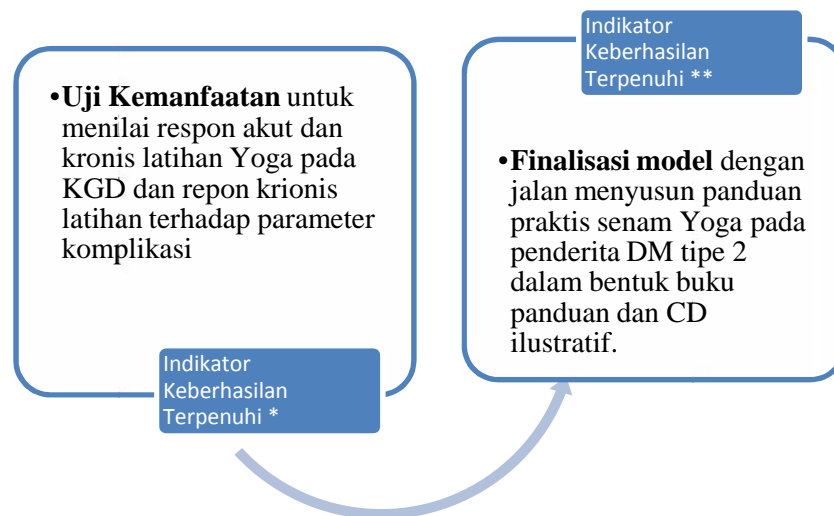
Uji kemanfaatan dilaksanakan pada 25 orang penderita DM tipe 2 yang direkrut sehingga mewakili berbagai kriteria subjek seperti jenis kelamin, usia, penggunaan regimen terapi dan tingkat keterlatihan. Pada uji kemanfaatan dilakukan uji ekperimental dengan desain *one group pretest and posttest design*. Perlakuan yang dilakukan adalah senam Yoga yang dilakukan 3 x seminggu secara tersupervisi selama 8 minggu. Parameter yang diukur dalam uji efektivitas adalah

- (i). **Respon akut dan adaptasi latihan terhadap KGD** dengan jalan dilakukan pengukuran kadar glukosa darah sebelum dan sesudah sesi latihan pada minggu 1,5 dan 8 (total 6 x pengukuran).
- (ii). **Respon adaptasi latihan terhadap komplikasi DM** dengan jalan melakukan pengukuran HB A1C, profil lipid (HDL & LDL), fungsi ginjal (ureum dan kreatinin) dan fungsi neurologis (sensibilitas dan reflek) pada awal sesi latihan pertama dan terakhir dari program latihan dilakukan pengukuran (total 2 set pengukuran untuk tiap parameter dengan waktu antara 8 minggu).

b. Finalisasi Model

Model yang tersusun dari proses desain, validasi pakar, uji keberterimaan dan uji kemanfaatan kemudian disusun dalam bentuk panduan praktis yang berisi tentang pedoman persiapan, pelaksanaan dan evaluasi latihan program senam Yoga dalam bentuk buku panduan dan CD ilustratif.

Bentuk skematis metode kegiatan tahun II adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Skema Kerja Penelitian Tahun II

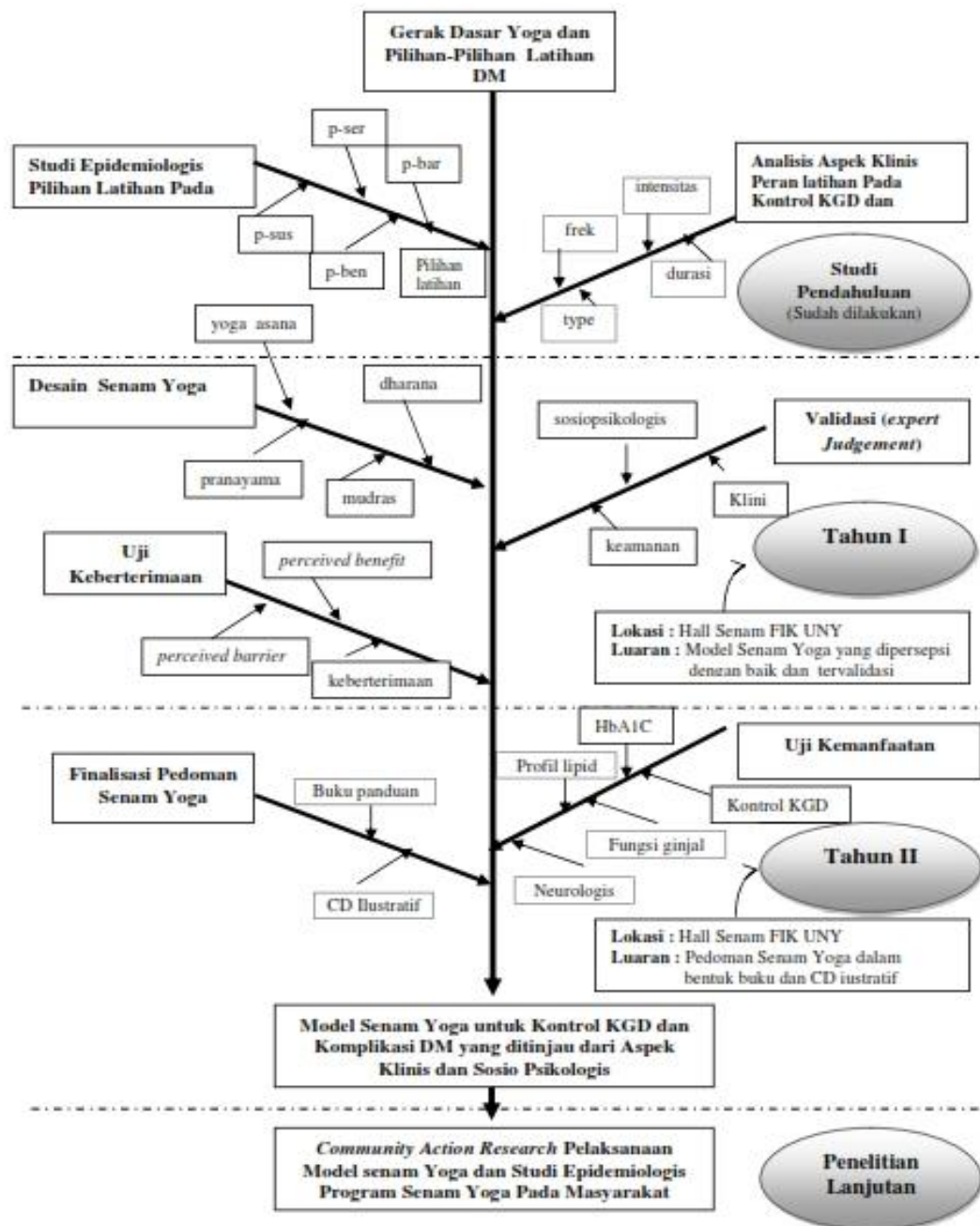
Keterangan Gambar

***= Indikator keberhasilan** tahap ini adalah KGD dapat terkontrol dalam batas normal selama maupun sesudah program latihan dan terjadi penurunan resiko parameter komplikasi lebih dari 20%.

****= Indikator keberhasilan** tahap ini adalah tersusunnya buku panduan dan CD ilustratif senam Yoga pada penderita DM tipe 2.

6.2. Bagan Alir Penelitian (*Fish Bone*)

Skema alur penelitian tahun pertama dan kedua dalam rangkaiannya dengan studi pendahuluan yang telah dilakukan dan rencana penelitian lanjutan terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8.*Fishbone* Kegiatan Penelitian Pengembangan Model Senam Yoga
Keterangan Gambar:

p-sev=perceived succeptibility, p-sev=perceived severity, p-ben=perceived benefit dan pbar=perceived barrier

BAB VII. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan parameter penyusunan model latihan sekaligus model latihan yoga bagi penderita diabetes mellitus. Model yang disusun meliputi (i) asana dengan dasar berdiri dan duduk, (ii) pranayama dasar dan (iii) mudra yang bertujuan untuk mengontrol kadar gula darah sekaligus mencegah atau menangani komplikasi pada penderita diabetes mellitus. Berdasarkan parameter pengembangan, model latihan tadi telah divalidasi oleh ahli olahraga kesehatan, ahli endrokinologidan ahli pemrograman senam. Dalam uji keberterimaan, model ditemukan memiliki tingkat keberterimaan yang cukup baik dan memiliki angka drop out minimal. Selain itu persepsi subjek terhadap model senam yoga tentang estetika, kenyamanan dan keamanan latihan juga melebihi dari target yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arovah N.I, dkk, 2010 “Studi Epidemiologis Pilihan Jenis Latihan Fisik dan Analisis Faktor Sosio-Psikologis Penderita Diabetes Terhadap Latihan Fisik” Laporan Penelitian
- Arovah, N.I. dkk, Analisis Prediktor Profil Latihan Fisik dan Jenis Regimen Terapi Penderita Diabetes Tipe II terhadap Kontrol Kadar Gula Darah , Laporan Penelitian Penelitian
- Alexander, G. K., A. G. Taylor, et al. (2008). "Contextualizing the effects of yoga therapy on diabetes management: a review of the social determinants of physical activity." *Family & community health* **31**(3): 228.
- Aljasir, B., M. Bryson, et al. (2010). "Yoga practice for the management of type II diabetes mellitus in adults: a systematic review." *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* **7**(4): 399-408.
- Carulli, L., S. Rondinella, et al. (2005). "Review article: diabetes, genetics and ethnicity." *Alimentary Pharmacology & Therapeutics* **22**: 16-19.
- Chan, J. C. N., V. Malik, et al. (2009). "Diabetes in Asia: epidemiology, risk factors, and pathophysiology." *Jama* **301**(20): 2129.
- De Feyter, H. M., S. F. Praet, et al. (2009). "Exercise training improves glycemic control in long-standing insulin-treated type 2 diabetic patients." *Diabetes Care* **30**(10): 2511-3.
- Golden, S. H. (2007). "A review of the evidence for a neuroendocrine link between stress, depression and diabetes mellitus." *Current diabetes reviews* **3**(4): 252-259.
- Hossain, P., B. Kavar, et al. (2009). "Obesity and diabetes in the developing world--a growing challenge." *New England Journal of Medicine* **356**(3): 213.
- Houmard, J. A., C. J. Tanner, et al. (2004). "Effect of the volume and intensity of exercise training on insulin sensitivity." *J Appl Physiol* **96**(1): 101-6.
- Maiorana, A., G. O'Driscoll, et al. (2001). "The effect of combined aerobic and resistance exercise training on vascular function in type 2 diabetes* 1." *Journal of the American College of Cardiology* **38**(3): 860-866.
- Manyam, B. V. (2004). "Diabetes mellitus, Ayurveda, and yoga." *The Journal of Alternative & Complementary Medicine* **10**(2): 223-225.
- O'Donovan, G., E. M. Kearney, et al. (2005). "The effects of 24 weeks of moderate- or high-intensity exercise on insulin resistance." *Eur J Appl Physiol* **95**(5-6): 522-8.
- Östenson, C. G. (2001). "The pathophysiology of type 2 diabetes mellitus: an overview." *Acta Physiologica Scandinavica* **171**(3): 241-247.
- Riddell, M. C. and B. A. Perkins (2006). "Type 1 diabetes and vigorous exercise: applications of exercise physiology to patient management." *Canadian Journal of Diabetes* **30**(1): 63-71.
- Ross, A. and S. Thomas (2010). "The health benefits of yoga and exercise: A review of comparison studies." *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* **16**(1): 3-12.
- Sigal, R. J., G. P. Kenny, et al. (2006). "Physical activity/exercise and type 2 diabetes: a consensus statement from the American Diabetes Association." *Diabetes Care* **29**(6): 1433-8.

- Singh, S., T. Kyizom, et al. (2008). "Influence of pranayamas and yoga-asanas on serum insulin, blood glucose and lipid profile in type 2 diabetes." *Indian Journal of Clinical Biochemistry* **23**(4): 365-368.
- Snowling, N. J. and W. G. Hopkins (2006). "Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: a meta-analysis." *Diabetes Care* **29**(11): 2518-27.
- Thomas, D. E., E. J. Elliott, et al. (2007). "Exercise for type 2 diabetes mellitus (Review)." *Cochrane Library* **2007**: 1-45.
- Zinman, B., N. Ruderman, et al. (2003). "Physical activity/exercise and diabetes mellitus." *Diabetes Care* **26**: S73.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian

a. Parameter Pemodelan dan Validasi Model

SK : Sangat Kurang

K : Kurang

C : Cukup

B : Baik

SB : Sangat Baik

Variabel	Keterangan	SK	K	C	B	SB
a. Komponen Latihan	1. Aerobik 2. Kekuatan 3. Balance 4. Stimulasi Sistem Saraf					
b. Bentuk Latihan	1. Continue 2. Rhythmic 3. Interval 4. Progresive 5. Endurance					
c. Keamanan dan Estetika Latihan	1. Tingkat Kemudahan 2. Transisi					

b. Instrumen Uji Keberterimaan:

Daftar Hadir Uji Keberterimaan Tersupervisi

No	Nama Subjek	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6	Minggu 7	Minggu 8
1									
2									
3									
4									
5									
dst									

Jumlah Latihan Mandiri Pada Uji Keberterimaan Tidak Tersupervisi

No	Nama Subjek	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6	Minggu 7	Minggu 8
1									
2									
3									
4									
5									
dst									

KUISIONER TANGGAPAN TERHADAP MODEL SENAM YOGA PADA PENDERITA DIABETES

Petunjuk :

Kuisisioner menilai Model Senam Yoga dan Model Senam Diabetes Indonesia yang Bapak Ibu pernah laksanakan.

Berikan Tanda X Pada kolom dibawah angka 1 sampai 10 pada tiap pertanyaan

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Sangat tidak setuju</i>									<i>Sangat Setuju</i>

No	Pernyataan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Gerakan-gerakan dalam model senam yoga ini menarik										
2	Gerakan-gerakan dalam model senam yoga ini mudah dilaksanakan										
3	Setelah melaksanakan gerakan-gerakan dalam model senam yoga tubuh saya terasa nyaman										
4	Setelah melaksanakan gerakan-gerakan dalam model senam yoga pikiran saya terasa nyaman										
5	Gerakan-gerakan dalam model senam yoga ini aman (tidak menimbulkan cedera)										

Lampiran 2. Personalia dan Kualifikasi

No	Nama/NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	dr. Novita Intan Arovah, MPH	UNY	Fisioterapi Olahraga	10 jam/mi nggu	1. Koordinator penyusunan proposal dan penajaman konsep dan metodologi penelitian. 2. Koordinator analisis data dan penyusunan laporan penelitian.
2	Ch. Fajar Sriwahyuniati M.Or	UNY	Kepelatihan Senam	10 jam/mi nggu	1. Koordinator pelaksanaan penelitian (proses pengembangan, validasi, uji keberterimaan, uji evektivitas dan finalisasi model) 2. Koordinator entry data 3. Membantu analisis data dan penyusunan laporan penelitian
3	Erlina Listyorini, M.Pd	UNY	Teknologi Pembelajaran Pendidikan Jasmani	10 jam/mi nggu	1. Koordinator perijinan, rekrutment subjek dan, logistik 2. Membantu pelaksanaan pengambilan data. 3. Membantu analisis data dan penyusunan laporan penelitian.

Lampiran 3. Publikasi di Seminar Internasional Th 3rd International on PE, Sports and Health, Semarang 16 November 2013

ISBN 978-979-19764-3-5



9 789791 976435

PROCEEDING

<http://fik.unnes.ac.id/download/isminaunnes2013.pdf>



The 3rd International Seminar On PE, Sport, And Health 2013

**"Promoting
Investment
in Physical Education
and Sport
Programmes"**

16th November 2013,
Poncowati Hall,
Patrajasa Hotel Semarang



Sport Science Faculty
Semarang State University, Unnes
Gd F1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang,
Indonesia 50229
<https://fik.unnes.ac.id>
email: isminaunnes2013@gmail.com
Phone/fax: +6224-858007, Mobile: +6285641537753

The Development of Yoga Asanas, Pranayamas, and Mudras to Increase Exercise Adherence among Diabetes Mellitus Patients

Novita Intan Arovah, Ch Fajar Sri Wahyuniati, Erlina Listyorini

Yogyakarta State University
intanarovah@gmail.com

ABSTRACT

Currently, a few exercise models have been introduced to diabetic patients, however they have relatively low exercise adherence (EA). Yoga provides aerobic, balance and strengthening training which is beneficial to diabetic patients. It also stimulates relaxation which comforts diabetic patients thus potential to increase the EA.

This research aims to develop Yoga model for diabetic patients based on theoretical concept and patient's responses to increase EA. This research consists of three phases including (1) the development of the model, (2) expert validation and (3) patient's responses trial. Twenty five diabetic patients (13 females and 12 males) were invited to join once a week Yoga session for 8 weeks. They were asked to rate the Yoga model based on (1) comfort, (2) aesthetics and (3) safety aspects on the scale of 1 to 10 (10 represents highest satisfactory level). In addition, the participation rate was assessed.

A yoga model had been developed and validated by three experts on exercise therapy, endocrinology and exercise modelling. The percentage of subjects participated in eight weeks session was 95,5%. The average rating for aesthetic, comfort and safety aspects were 8,9, 7,4 and 7,5 respectively. In conclusion, the Yoga model developed in this research is validated by the expert, perceived relatively well by subject and yields on a high participation rate.

Keywords: Yoga, Diabetes Mellitus

INTRODUCTION

Diabetes mellitus (DM) is the condition in which the level of blood sugar is increasing due to the insulin malfunctions (Alberti and Zimmet 1998). Clinically, the increase level of blood sugar stimulates the serious complication in blood vessels (angiopati) and nerves (neuropati) thus DM potentials to disrupt almost all of the organs (Fulop, Tessier et al. 2006)). Statistically, DM has a quite high morbidity and mortality, it is estimated that at 2030 Indonesia will have the highest number of diabetes in the world. This potentially

increase Indonesian burden of diseases (Reusch 2002).

Exercise is one of the integral parts of DM management along with education, diet and pharmacology therapy (Womack, Nagelkirk et al. 2003). Unfortunately many DM patients do not conduct appropriate exercise based on the latest research finding. As the illustration, the model of the diabetes exercise that was developed in Indonesia in the period in the 1990 's took the form of *Senam Diabetes Indonesia* only incorporate aerobik technique. Meanwhile, several recent researches shows that the use of the technique aerobik is not sufficient in



controlling the level of blood sugar. The technique should be combined with the strengthening exercise (resistant training) that stimulated the skeletal muscle. The muscle subsequently will produce cytokines (IL 3 and IL 6) that play roles in the increase in the sensitivity of insulin (Womack, Nagelkirk et al. 2003). Furthermore the strengthening exercise increases the muscle mass therefore increase the capacity of glycogen savings which helps regulating blood sugar. Another problem in conducting exercise in DM is that the exercise should be conducted regularly. Therefore the exercise model should interest the subjects and yields a high exercise adherence.

Yoga is the practice of the physical activity that came from India since 4000 years ago (Desikachar 2010). Several kinds of yogas are practiced to increased wellbeing. Among them are asanas (postural), pranayama (control of the breath), dharana (concentration), and mudras (finger gesture) (Bijlani, Vempati et al. 2005). Asanas yoga provides combined aerobik, resistant and balance training therefore potential to control the level of blood sugar (Malhotra, Singh et al. 2005). Pranayamas and mudras are also potential to improve neural and vascular health of DM patients (Sahay 2007). Yoga also provides relaxation which potentials to increase exercise adherence. This research aims to develop yoga exercise model which potential to control blood sugar and yield on the a high exercise adherence among the DM patients.

METHODS

The methods of this research comprised three main stages which were Desaigning, Validating and Reception Test.

1. Desaigning

- Based on literature review based on DM patophysiology and exercise physiology.
- Based on sosio-phsychology aspects which aims to increase exercise adherence
- Based on safety aspect to minimize adverse effects.

The desaigning was based also follows Perkeni (Perhimpunan Endrokinologi Indonesia) reccomendation which requires exercise to employ CRIPE principles (*continue, rhythmic, interval, progresive and endurance*)

2. Validation (*Expert Judgment*)

The yoga prototype were validated by three experts on exercise therapy, endrocynologist and exercise trainer.

3. Reception Test (*Secondary Validation*)

The validated yoga model were tested to 25 DM subjects (13 females and 12 males). During this stage, the subjects were invited to attend once a week (supervised) and advised to conduct twice a week (unsupervised) for eight weeks. The percentage of attendance (supervised session) and compliance (unsupervised session) in 8 week represent absolute unsatisfactory while 10 represent absolute satisfactory. At weeks 8, drop out rate



was also calculated by calculating the percentage of subjects who were not attended to the last session.

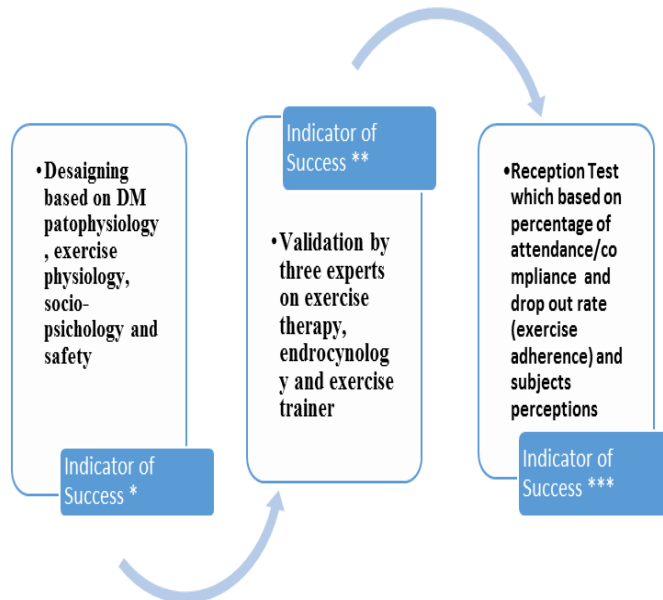


Figure 1. Methods/Frame Works of Research

*= Indicator of success in this stage is the development of yoga prototype based on the DM patophysiology, sociopsychology and safety.

**= Indikator of success in this stage is that the yoga prototype were validated by the panel of the experts.

***= Indikator of success in this stage is that the pyoga model yielded on exercise attendance more than >75% and drop out rate < 25%.

RESULTS

a. Development Phase

(i) Literature review

Based on the literature review several standing, seated and combined poses were identified as the main asanas. Those poses were selected due to their characteristics and potential to provide aerobic, resistant and balance exercise which are needed in diabetes mellitus patients. The main asanas were combined with pranayamas (breathing exercise) to stimulate autonomous nerves. The pranayamas was selected since there are plenty of evidences suggest that pranayama exercise increased parasympathetic and decreased sympathetic activity. With this regards it is assumed that pranayama may decrease glucagon and epinephrin release before exercise as anticipation responses and during exercises which can cause blood sugar elevation. In addition to asanas and pranayamas, several mudras were identified to increase peripheral blood flow so that prevent neuropati and microangiopati.



b. Socio-Psychological Aspects

To increase exercise adherence, the prototype should stimulate "addictive effect" so that it will attract subject to do the exercise regularly. Pranayama components was intended to increase relaxation which stimulates comfort to the diabetes mellitus patients. Another aspect which needed to be considered was the difficulty level of the poses. The poses which were difficult to be conducted were less likely to attract subjects to regularly do the exercise. Therefore, every pose selected in this developmental phase was tested to unexperienced subjects. Their response on difficulty level of each pose was rated. The poses which were selected were fell into category very easy and easy, while the poses which fell into difficult and very difficult were omitted.

c. Safety Aspects

The majority of diabetes mellitus patients are old and have already suffered from health complication such as high blood

pressure and neuropathy. They also have relatively low aerobic capacity and stiffed joint. Therefore, several poses which requires high physical capability were not selected. One the examples of those poses are the pose which require large range of movement. Other reasons was the pose which give a high impact on a certain part of the body for instance standing in one leg for a long time or balancing upon small muscle groups such as hand and arm.

(ii) Prototype Development

Based on progression and esthetics, the following prototype were modelled.

a. Warming Up

The basic asana pose in warming up was standing poses. It was started with mountain pose (*tadasana*) which was combined with *pranayama* (breathing exercise) which included three part breath (*dirgha pranayama*). This incorporated (i) prolonged and fine inhalation, (ii) exhalation and (iii) retention. *Mountain pose* (*tadasana*) was combined with arm movement to increase heart rate and neck movements to increase flexibility. Meanwhile the poses also incorporated mudras to increase peripheral blood flow and to enhance pranayama effect. Several mudras which were



selected in the prototype includes *gyan, rudra, pritvi, shanka, vayu, linga, surabhi and surahi mudras*.

Mountain pose was followed by *five pointed star pose, goddess pose, cressent moon pose, chair pose, stork pose and dancer pose* so that more muscle groups were involved to increase heart rate. The poses were modified with arm and hand movements. The final pose in the warming up was mountain pose which was the initial movement in main exercise.

b. The Main Exercise

The main exercise incorporated surya namaskara especially turiya yoga branches which includes (i) invoke, (ii) intent/inhale, (iii) surrender/exhale, (iv) assume/inhale, (v) align/exhale, (vi) awareness/inhale, (vii) surge upward/exhale, (viii) expand as space/ exhale, (ix) ignite/inhale, (x) void/ exhale, (xi) fullness/inhale and (xii) third eye/ exhale.

Surya namaskara were selected because it provides resistant and balance exercises which were needed by diabetes mellitus patients. The aerobic metabolism can be stimulated with the modulation of intensity and repetition of the surya namaskara cycles. Generally it is suggested

for the first time yoga learner who to complete one cycle in 5 to 10 minutes. After the physical condition allowed the subjects to increase the exercise dosage, it can be conducted more than once. The surya namaskara was finished with mountain position which was followed with surrender as the transition pose to obtain easy pose (sukhasana)

c. Colling Down

The basic pose in the cooling down was seated positions. It was started with easy pose (sukhasana) as the basic pose. It is followed with bound angle pose (baddha kanasana), half lotus pose (ardha padmasana), lotus phase (padmasana), cow face pose (gomukhasana), simple twist (parsva sukhasana), setae half spinal twist and (ardya matsyendrasana). The seated position was followed with last pose which is child pose.

b. Validation and Revision

The validation was conducted by three experts each on exercise therapy, endocrinology and exercise training. The prototypes were approved by the experts so that it can be used in the reception test to evaluate the exercise adherence related to the prototype and the perception of the subjects upon the comfort, aesthetics and the safety aspects of the models.



c. The Reception Test

(i) Exercise Adherence and Drop Out Rate

The first analysis was based on the percentage of subject attendance during once a week yoga session. The average of the

percentage of subjects attendance during the invited session for both sexes was 95.5 % (female and male were 95.1 % and 95.8% respectively). The detail percentage of attendaces from first to eight weeks were illustrated in Figure 2.

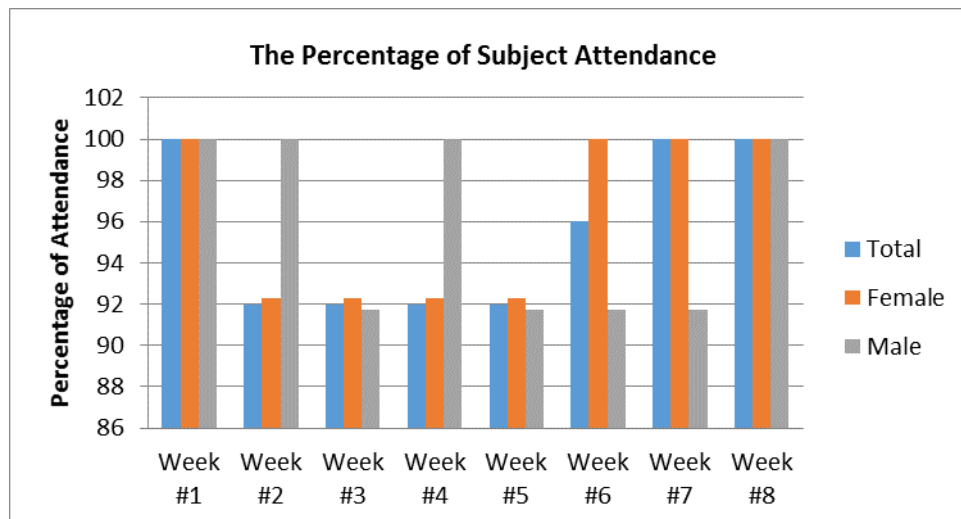


Figure 2. The Percentage of Subject`s Attendace during Invited Yoga Session

It can be observed from the graph that the drop out rate was 0. The percentage of attendaces during first to eight week were between 90 to 100%.

As the subjects were advised to do two more yoga exercise unsupervised at home. During the meeting they were asked to report how many yoga session they did unsupervised. The percentage of

subject did unsupervised yoga exercise during first to eight week were 82,0% in total and 69,79 % and 93,0% for male and female respectevly. The detail percentages of unsupervised exercised from first to eight weeks were illustrated in Figure 3.



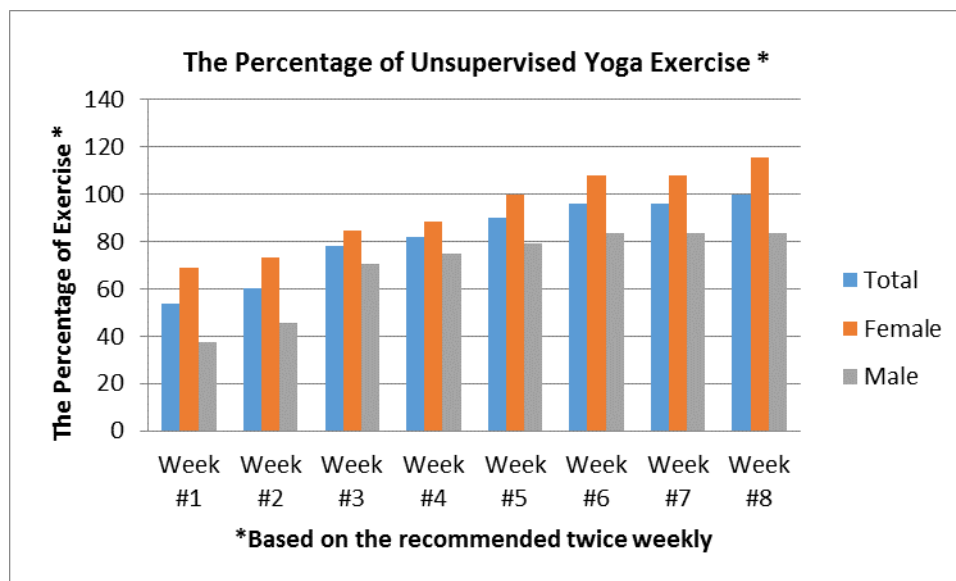


Figure 3. The Percentage of Subject`s Compliance on the Unsupervised Yoga Exercise

(ii) Subjects Perception Upon Yoga Exercise

In the final week, the subjects were asked to rate the yoga model they have done for eight weeks upon esthetics, comfort and safety. The scale was 0 to 10 which 0 represent

unsatisfaction and 10 was the maximum satisfaction. The average satisfactions for estetic, comfort and satisfactory were 7,44; 8,90 and 7,52. The detail responses for both sexes were provided in Figure 4.

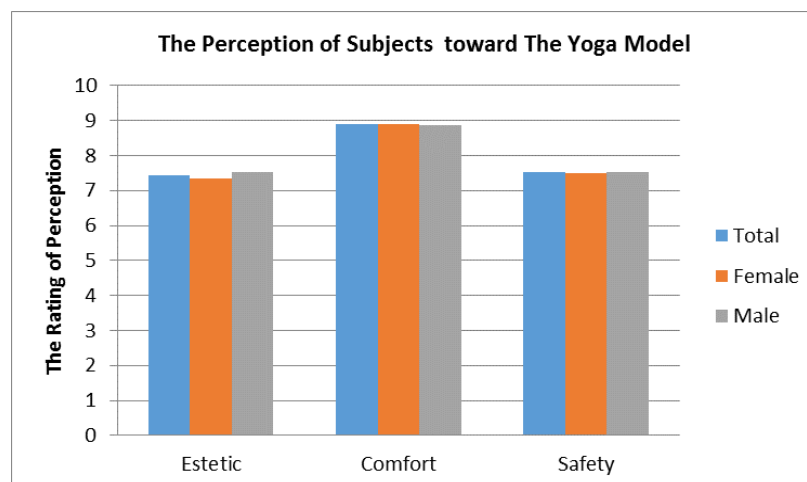


Figure 4. The Perception of Subjects toward The Yoga Model



DISCUSSION

In recent years, yoga has been an exercise basis which is closely related with the improvement of several ailments including diabetes (Kosuri and Sridhar 2009). This research attempt to model yoga exercise which benefit diabetic patients based on the literature review and socially accepted by the subjects.

Based on the literature review, several aspects needs to be consider. Firstly the exercise should accomodate aerobic, balance and resistant training and secondly the exercise should apply CRIPE (continue, rhythmic, interval, progresive and endurance) concept (Sahay 2007). The yoga model develop in this research includes several standing and seated poses and also utilize sun salutation (surya namaskara) poses as those has potential to benefit diabetic patients. The asanas were combined with pranayamas to stimulates autonomic nerves so that the balance between sympatic and parasympatic can be achieved. The mudras were utilized to increase the peripheral blood flow to manage and prevent neuropathy (Skoro-Kondza, Tai et al. 2009).

In order to be accepted and increase patients motivation to conduct the exercise, the exercise models should incorporates the easy but chalenging exercise which allows patients to improve in line with their ability. The level of difficulty of the poses should be arranged to stimulates the feeling of success

so that motivates them to continue the practice (Salmon, Lush et al. 2009). They should enjoy the exercise and look forward to continuing to practice them supervised or unsupervised. Those concepts were applied in this research to increase exercise adherence.

The prototype of the yoga model in this research were validated by the experts of exercise therapy, endrocynologist and exercise trainer to ensure that the models were conceptualize based on diabetes mellitus patophysiology, exercise physiology and estetics. The experts controls the models so that the models will have the maximum benefits in controlling blood sugar level, preventing and managing DM complication and have optimal exercise adherence.

The reception test which was conducted for three weeks on 25 of diabetes mellitus patients (13 females and 12 males) revealed that the average of the percentage of subjects attendance during the invited session for both sexes was 95.5 % (female and male were 95.1 % and 95.8% respectively). This implied that the model yielded on a quite high exercise adherence. It is also found that the drop out rate of the program was 0%. However as the exercise should be conducted more than once a week to obtain maximum benefits, therefore the subjects were advised to conduct unsupervised exercises at mhome at least





twice a week. The percentage of unsupervised exercised (the number of sessions divided by two) was 82% on average and 69,79 % and 93% for male and female respectively. From the Figure 3 it can be seen that more female conducted unsupervised exercises each week. In addition, during the last weeks, there were several female subjects which conducted exercises more than twice a week. It might imply that female subjects were more independent in memorizing the poses and have more motivation to conduct exercise.

On the average, the rating provided by the subjects in esthetics, comfort and safety were 7.44; 8.9 and 7.52 respectively. This means that the prominent features which was valued the greatest by the subject was comfort. Meanwhile for esthetics and safety were aspects which needed to be addressed.

CONCLUSION

Yoga prototype for diabetes mellitus patients was successfully modelled. The model contains (i) several standing, seated and combined asanas, (ii) basic pranayamas and (iii) mudras for controlling blood glucose, balancing autonomic nerve responses and increasing peripheral blood flow. The model has been validated by exercise therapist, endocrinologist and exercise training experts. Upon the reception test, it is revealed that the model yielded quite high exercise adherence and receive relatively high rating for esthetics, comfort and safety.

ACKNOWLEDGEMENT

This study was funded by DIKTI within Hibah Bersaing Study Scheme (2013)

REFERENCES

- Alberti, K. G. M. M. and P. Z. Zimmet (1998). "Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation." Diabetic medicine **15**(7): 539-553.
- Bijlani, R. L., R. P. Vempati, et al. (2005). "A brief but comprehensive lifestyle education program based on yoga reduces risk factors for cardiovascular disease and diabetes mellitus." Journal of Alternative & Complementary Medicine **11**(2): 267-274.
- Desikachar, T. K. V. (2010). The heart of yoga: Developing a personal practice, Inner Traditions/Bear & Co.
- Fulop, T., D. Tessier, et al. (2006). "The metabolic syndrome." Pathologie Biologie **54**(7): 375-386.
- Kosuri, M. and G. R. Sridhar (2009). "Yoga practice in diabetes improves physical and psychological outcomes." Metabolic syndrome and related disorders **7**(6): 515-518.
- Malhotra, V., S. Singh, et al. (2005). "The beneficial effect of yoga in diabetes." Nepal Medical College journal: NMCJ **7**(2): 145.
- Reusch, J. E. B. (2002). "Current concepts in insulin resistance, type 2 diabetes mellitus, and the metabolic syndrome." The American journal of cardiology **90**(5): 19-26.
- Sahay, B. K. (2007). "Role of yoga in diabetes." JAPI **55**: 121-126.
- Salmon, P., E. Lush, et al. (2009). "Yoga and mindfulness: Clinical aspects of an ancient mind/body practice." Cognitive and Behavioral Practice **16**(1): 59-72.
- Skoro-Kondza, L., S. S. Tai, et al. (2009). "Community based yoga classes for type 2 diabetes: an exploratory










randomised controlled trial." BMC health services research **9**(1): 33.
Womack, C. J., P. R. Nagelkirk, et al. (2003).
"Exercise-induced changes in coagulation and fibrinolysis in healthy populations and patients with cardiovascular disease." Sports Medicine **33**(11): 795-807.












Lampiran 4. Model Latihan Yoga Untuk penderita Diabetes Mellitus





DASAR TEORITIS	GERAKAN	ILUSTRASI
I. PEMANASAN		
A. Posisi Duduk	<p>1. Sikap Permulaan Sikap duduk bersila Pandangan lurus ke depan, kedua tangan diatas paha dan telapak tangan menghadap keatas kaitkan/satukan ibu jari dan jari tengahsehingga membentuk lingkaran. Hitungan1-2 Ambil nafas secara perlahan-lahan kemudian hembuskan hitungan 3-6 lebih pelan lagi. Gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan</p>	
	<p>2. a. Hitungan 1-2 patahkan kepala perlahan-lahan kesamping kanan , Hitungan 3-8 patahkan kepala perlahan-lahan kesamping kiri. Gerakan ini ulangi sampai 2X8 hitungan b. Hitungan 1-2 tengokkan kepala perlahan-lahan kesamping kanan , Hitungan 3-8 tengokkan kepala perlahan-lahan kesamping kiri. Gerakan ini ulangi sampai 2X8 hitungan c. Hitungan 1-2 Tengadahkan kepala perlahan-lahan keatas ,Hitungan 3-8 tundukkan kepala perlahan-lahan kebawah. Gerakan ini ulangi sampai 2X8 hitungan Semua gerakan diatas lakukan secara perlahan -lahan sambil ambil nafas dan hembuskan.</p>	
	<p>Hitungan 1-2 Posisi Duduk tegakkan badan, pandangan lurus kedepan, sikap awal satukan keduatelapak tangan kedepan dengan cara telapak</p>	





	<p>tangan kanan menghadap kebawah dan. Gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan</p>	 
		 
		
		





B. Gerakan Berdiri		
	<p>Gerakan Sun Salutation</p> <p>Hitungan 1-8 berdiri tegak kedua lengan ditekuk, kedua tangan mengepal mendorong dagu keatas secara perlahan-lahan</p> <p>Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan</p>	 
	<p>Hitungan 1-8 tarik kedua tangan keatas belakang disertai dengan diliukan badan kebelakang.</p> <p>Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan</p>	
	<p>Hitungan 1-8 bungkukkan badan tangan lurus kebawah, kepala masuk diantara paha, pandangan lurus kebelakang, kedua kaki lurus tidak ditekuk.</p> <p>Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 tekuk salah satu kaki kedepan, satu kaki lainnya tarik kebelakang dan kaki sedikit menekuk, kedua tangan lurus menumpu ditanah,</p>	






	<p>pandangan ke depan atas. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 badan condong kedepan, kedua tangan untuk menumpu dan kedua ujung kaki sebagai tumpuan pula, dan pertahankan sampai 8 hitungan. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 posisi badan telungkup, kedua lengan ditekuk disamping badan, dada dan lutut sebagai tumpuan, kedua kaki rileks mengikuti posisi badan. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitngan 1-8 Dari posisi diatas dilanjutkan, tarik badan keatas dengan menumpu kedua tangan sampai kedua tangan lurus, pandangan kedepan bertumpu pada paha dan kedua ujung kaki. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 posisi anjing menghadap kebawah, denagn cara badan tungging luruskan kedua kaki dan kedua tangan lurus kedepan sebagai tumpuan. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 tekuk salah satu kaki kedepan, satu kaki lainnya tarik kebelakang dan kaki sedikit</p>	





	<p>menekuk, Berat badan berada ditengah, kedua tangan lurus disamping badan, pandangan ke depan atas. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 bungkukkan badan tangan lurus kebawah, kepala masuk diantara paha, pandangan lurus kebelakang, kedua kaki lurus tidak ditekuk. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 tarik kedua tangan keatas belakang disertai dengan diliukan badan kebelakang. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan</p>	
	<p>Hitungan 1-8 berdiri tegak kedua lengan ditekuk, kedua tangan mengepal mendorong dagu keatas secara perlahan-lahan Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan</p>	
INTI		





		  
		


		
	<p>Gerakan Sun Salutation</p> <p>Hitungan 1-8 berdiri tegak kedua lengan ditekuk, kedua tangan mengepal mendorong dagu keatas secara perlahan-lahan</p> <p>Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan</p>	 
	<p>Hitungan 1-8 tarik kedua tangan keatas belakang disertai dengan diliukan badan kebelakang.</p> <p>Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan</p>	
	<p>Hitungan 1-8 bungkukkan badan tangan lurus kebawah, kepala masuk diantara paha, pandangan lurus kebelakang, kedua kaki lurus tidak ditekuk.</p>	

	<p>Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 tekuk salah satu kaki kedepan, satu kaki lainnya tarik kebelakang dan kaki sedikit menekuk, kedua tangan lurus menumpu ditanah, pandangan ke depan atas. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 badan condong kedepan, kedua tangan untuk menumpu dan kedua ujung kaki sebagai tumpuan pula, dan pertahankan sampai 8 hitungan. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 posisi badan telungkup, kedua lengan ditekuk disamping badan, dada dan lutut sebagai tumpuan, kedua kaki rileks mengikuti posisi badan. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitngan 1-8 Dari posisi diatas dilanjutkan, tarik badan keatas dengan menumpu kedua tangan sampai kedua tangan lurus, pandangan kedepan bertumpu pada paha dan kedua ujung kaki. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	

	<p>Hitungan 1-8 posisi anjing menghadap kebawah, denagn cara badan tungging luruskan kedua kaki dan kedua tangan lurus kedepan sebagai tumpuan. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 tekuk salah satu kaki kedepan, satu kaki lainnya tarik kebelakang dan kaki sedikit menekuk, Berat badan berada ditengah, kedua tangan lurus disamping badan, pandangan ke depan atas. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 bungkukkan badan tangan lurus kebawah, kepala masuk diantara paha, pandangan lurus kebelakang, kedua kaki lurus tidak ditekuk. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan.</p>	
	<p>Hitungan 1-8 tarik kedua tangan keatas belakang disertai dengan diliukan badan kebelakang. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan</p>	
	<p>Hitungan 1-8 berdiri tegak kedua lengan ditekuk, kedua tangan mengepal mendorong dagu keatas secara perlahan-lahan. Lakukan gerakan ini ulangi sampai 3X8 hitungan</p>	

		
		  
PENDINGINAN		

		
--	--	---

Lampiran 5. Data Uji Keberterimaan dan Uji Persepsi

No	Nama	06-9-13	13-9-13	20-9-13	27-9-13	04-10-13	11-10-13	18-10-13	25-10-13	Jumlah hadir	Prosentasi
1	IBU ALWIS	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
2	IBU ASYIAH	1	1	0	1	1	1	1	0	6	75
3	IBU BAMBANG	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
4	IBU GIRAN HARYADI	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
5	IBU HIDAYAH. B	1	1	1	0	1	1	1	1	7	87,5
6	IBU HADI PRABOWO	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
7	IBU KRIS SUKAMTI	1	0	1	1	1	1	1	1	7	87,5
8	IBU LILIEK INDAH	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
9	IBU MAHMADI	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
10	IBU MASNIARI	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
11	IBU MAMIEK. B	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
12	IBU NIK SULASTRO	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
13	IBU RATRI	1	1	1	1	0	1	1	1	7	87,5
14	BP GIRAN HARYADI	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
15	BP LINS SUNARDJO	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
16	BP PROJO ROYANI	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
17	BP PRAMONO	1	1	1	1	1	1	0	1	7	87,5
18	BP SUMARYO	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
19	BP SUDIYONO	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
20	BP SUNARDI	1	1	0	1	1	0	1	1	6	75
21	BP SUJARWO	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
22	BP WARSITO	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100

23	BP WITONO	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
24	BP SUDARSIN	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
25	BP TRI HERWANTO	1	1	1	1	0	1	1	1	7	87,5
		25	24	23	24	23	24	24	24	191	2388
	Total	100	96	92	96	92	96	96	96	764	95,5
	Perempuan	100	92,307692	92,307692	92,307692	92,30769	100	100	92,30769	761,54	9519,2
	Laki laki	100	100	91,666667	100	91,66667	91,66667	91,66667	100	766,67	9583,3

Lampiran 6. Data Uji Keberterimaan Latihan Mandiri

No	Nama	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6	Minggu 7	Minggu 8	Jumlah hadir	Presentasi
1	IBU ALWIS	2	2	2	2	2	3	3	3	19	118,75
2	IBU ASYIAH	1	1	2	2	2	2	2	2	14	87,5
3	IBU BAMBANG	2	2	2	2	2	2	2	2	16	100
4	IBU GIRAN HARYADI	1	1	1	1	2	2	2	2	12	75
5	IBU HIDAYAH. B	2	2	2	2	2	2	2	2	16	100
6	IBU HADI PRABOWO	1	1	1	2	3	3	3	3	17	106,25
7	IBU KRIS SUKAMTI	0	0	1	2	2	2	2	2	11	68,75
8	IBU LILIEK INDAH	2	2	2	1	2	2	1	2	14	87,5
9	IBU MAHMADI	0	1	1	2	3	4	3	4	18	112,5
10	IBU MASNIARI	2	2	2	2	2	1	2	3	16	100
11	IBU MAMIEK. B	2	2	2	1	1	2	2	2	14	87,5
12	IBU NIK SULASTRO	2	2	2	2	1	1	2	1	13	81,25
13	IBU RATRI	1	1	2	2	2	2	2	2	14	87,5
14	BP GIRAN HARYADI	0	1	2	2	1	2	2	1	11	68,75
15	BP LINS SUNARDJO	1	1	2	2	1	1	2	2	12	75
16	BP PROJO ROYANI	1	1	1	1	2	2	2	2	12	75
17	BP PRAMONO	0	1	2	2	2	2	2	2	13	81,25
18	BP SUMARYO	1	1	1	1	1	1	1	1	8	50
19	BP SUDIYONO	1	1	2	1	1	1	1	1	9	56,25
20	BP SUNARDI	2	1	1	1	1	1	1	2	10	62,5
21	BP SUJARWO	0	0	1	1	2	2	1	1	8	50
22	BP WARSITO	1	1	1	1	2	2	2	2	12	75
23	BP WITONO	0	1	2	2	2	2	2	2	13	81,25

24	BP SUDARSIN	1	1	1	2	2	2	2	2	13	81,25
25	BP TRI HERWANTO	1	1	1	2	2	2	2	2	13	81,25
		27	30	39	41	45	48	48	50	328	82
	% terhadap 2	1,08	1,2	1,56	1,64	1,8	1,92	1,92	2	13,12	3,28
	Total	54,00	60,00	78,00	82,00	90,00	96,00	96,00	100,00	656	
	Laki laki	37,50	45,83	70,83	75,00	79,17	83,33	83,33	83,33	558,33333	
	Perempuan	69,23	73,08	84,62	88,46	100,00	107,69	107,69	115,38	746,15385	

Lampiran 7. Data Uji Persepsi

No	Nama	1 (yoga Est)	2 (Yoga easy)	3 (yoga comfort)	4 (Yoga comfort)	3-4 Yoga Comfort	5 (Yoga safety)
1	IBU ALWIS	8,00	8,00	10,00	9,00	9,50	8,00
2	IBU ASYIAH	8,00	8,00	9,00	9,00	9,00	8,00
3	IBU BAMBANG	7,00	8,00	8,00	9,00	8,50	7,00
4	IBU GIRAN HARYADI	8,00	8,00	9,00	9,00	9,00	8,00
5	IBU HIDAYAH. B	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	7,00
6	IBU HADI PRABOWO	8,00	8,00	10,00	10,00	10,00	8,00
7	IBU KRIS SUKAMTI	7,00	8,00	8,00	9,00	8,50	7,00
8	IBU LILIEK INDAH	8,00	8,00	10,00	10,00	10,00	8,00
9	IBU MAHMADI	8,00	8,00	9,00	9,00	9,00	8,00
10	IBU MASNIARI	7,00	8,00	10,00	9,00	9,50	7,00
11	IBU MAMIEK. B	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	7,00
12	IBU NIK SULASTRO	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	7,00
13	IBU RATRI	8,00	8,00	9,00	8,00	8,50	8,00
14	BP GIRAN HARYADI	7,00	8,00	9,00	8,00	8,50	7,00
15	BP LINS SUNARDJO	7,00	8,00	8,00	8,00	8,00	7,00
16	BP PROJO ROYANI	8,00	8,00	9,00	9,00	9,00	8,00
17	BP PRAMONO	8,00	8,00	9,00	9,00	9,00	8,00
18	BP SUMARYO	8,00	8,00	10,00	9,00	9,50	8,00
19	BP SUDIYONO	7,00	8,00	9,00	9,00	9,00	7,00
20	BP SUNARDI	7,00	7,00	9,00	9,00	9,00	7,00

21	BP SUJARWO	7,00	8,00	8,00	9,00	8,50	7,00
22	BP WARSITO	8,00	9,00	10,00	9,00	9,50	8,00
23	BP WITONO	7,00	8,00	9,00	10,00	9,50	7,00
24	BP SUDARSIN	7,00	7,00	9,00	9,00	9,00	8,00
25	BP TRI HERWANTO	7,00	7,00	8,00	9,00	8,50	8,00
		7,44	7,80	8,92	8,88	8,90	7,52
		estetica		comfort			safety
	total	7,44		8,90			7,52
	male	7,33333333		8,91666667			7,5
	female	7,53846154		8,88461538			7,53846153